

职业学校铁道运输类专业实训

教学条件建设标准

（征求意见稿）

目 录

1	范围	1
1.1	概述	1
1.2	具体适用专业	1
2	实训教学场所及功能	2
3	实训教学场所要求	36
3.1	供电	36
3.2	采光	36
3.3	照明	36
3.4	通风	36
3.5	防火	36
3.6	安全与卫生	36
3.7	网络环境	37
3.8	实训场所布置	37
4	实训教学设备要求	37
4.1	铁道运输类专业基础技能实训场所设备要求	38
4.2	铁道运输类专业核心技能实训场所设备要求	79
4.3	铁道运输类专业拓展技能实训场所设备要求	210
5	实训教学管理与实施	238
6	参考文献及标准	239

职业学校铁道运输类专业 实训教学条件建设标准

1 范围

1.1 概述

为贯彻落实党的二十大精神，落实《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》文件要求，面向行业高端领域，围绕产业的数字化转型升级，坚持绿色环保低碳发展，强化安全意识，培养适应现代化产业体系发展的技术技能人才制定本标准。

本标准依据国家《职业教育专业目录（2021）》《职业教育专业简介》《职业教育专业教学标准》制定。用于指导职业学校铁道运输类专业校内实训教学场所及设备的建设，达成中职-高职专科-高职本科-专业硕士铁道运输类专业人才培养目标和规格应配备的基本实训教学设施要求。职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

1.2 具体适用专业

本标准适用于职业学校交通运输大类铁道运输类专业（含中职、高职专科、高职本科、专业硕士）。

以下简称“铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：铁道工程施工与维护（700101）、铁道桥梁隧道施工与维护（700109）、铁道工程技术（500101）、高速铁路施工与维护（500102）、铁道桥梁隧道工程技术（500103）、铁道养路机械应用技术（500104）、高速铁路综合

维修技术（500109）、高速铁路工程（300101）；

以下简称“铁道车辆中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：铁道车辆运用与检修（700104）、铁道车辆技术（500106）、动车组检修技术（500108）、高速铁路动车组技术（300102）；

以下简称“铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：铁道信号施工与维护（700106）、铁道信号自动控制（500110）、高速铁路信号控制技术（300103）；

以下简称“铁道机车中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：电力机车运用与检修（700102）、内燃机车运用与检修（700103）、铁道机车运用与维护（500105）、铁道机车智能运用技术（300104）；

以下简称“铁道运输中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：铁道运输服务（700107）、高速铁路乘务（700108）、铁道交通运营管理（500112）、高速铁路客运服务（500113）、高速铁路运营管理（300105）；

以下简称“铁道供电中职、高职专科所有专业”包括：电气化铁道供电（700105）、铁道供电技术（500107）。

2 实训教学场所及功能

职业学校铁道运输类专业实训教学条件建设标准与该类专业教学标准相对应，为满足该专业类人才培养目标与技术技能训练要求，设置专业类基础技能实训、专业类核心技能实训、专业类拓展技能实训（包括专业类综合实训、专业类新技术实训与专业发展的数字化技术实训）等三类实训场所。实训教学场所面积按满足 40 人/班同时开展实训教学的基本要求设定。在实训场地布置专业发展历史、技术沿革、操作规范、主要工艺流程、

大国工匠精神、专业知名人物等课程思政教育资料。表 2.1 为实训教学场所分类、面积与功能。

表 2.1 铁道运输专业类实训教学场所分类、功能与面积

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	铁路数字化实训场所	铁道运输类中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 计算机基本操作技能训练; 2. 计算机绘图基本技能训练; 高职专科开设: 1. 工程制图技能训练; 2. 程序设计语言训练; 3. 计算机辅助设计; 4. 仿真、设计软件应用; 高职本科开设: 1. 数字化表达训练; 2. 人工智能程序设计; 3. 计算机控制应用开发; 专业硕士开设: 1. 自动控制系统研发; 2. 智能检测系统研发	120	真实实验实训装备	
	电工实训场所	铁道车辆、铁道信号、铁道机车中职、高职专科、高职本科所有专业 中职专业: 电气化铁道供电 高职专科专业: 铁道供电技术、铁道养路机械应用技术、高速铁路综合维修技术、铁道通信与信息化技术	中职开设: 1. 常用电工工具、仪器仪表的使用; 2. 常用元器件识别与检测; 3. 基本电路的识别、测量; 4. 安全标识辨识; 5. 安全防护及触电急救训练; 高职专科开设: 1. 基本定理和定律的验证实验; 2. 常用电路的安装与调试; 3. 常用电工设备的组装与调试; 4. 常见电路故障诊断与处理; 高职本科开设: 常用电气控制电路的分析与设计	120	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	电子实训场所	铁道车辆、铁道信号、铁道机车中 职、高职专科、高职本科所有专业 中职专业: 电气化铁道供电 高职专科专业: 铁道养路机械应用技术、高速铁路综合维修技术、铁道通信与信息化技术、铁道供电技术	中职开设: 1. 常用电子仪器仪表的使用; 2. 常用电子元器件识别与检测; 3. 常用电子电路的识别、测量; 4. 常用集成电路元件的检测及功能测试; 5. 电子电路焊接工艺训练; 高职专科开设: 1. 基本电子电路工作原理的验证; 2. 常用电子电路的安装与调试; 3. 常见电子电路故障诊断与处理; 4. 常用逻辑电路的设计与调试; 高职本科开设: 1. 常用电子电路的分析、仿真与设计; 2. 电子线路 CAD 设计、制作及调试; 专业硕士开设: 1. 控制系统电路设计; 2. 智能电子产品研发	120	真实实验实训装备	
	机械基础实训场所	高职专科专业: 铁道车辆技术、动车组检修技术、铁道养路机械应用技术、铁道机车运用与维护 高职本科专业: 高速铁路动车组技术、铁道机车智能运用技术	高职专科开设: 1. 常用工具、量具的使用; 2. 机构运动简图测绘; 3. 常用机械零部件及机构拆装; 高职本科开设: 1. 静力学、运动学应用实验; 2. 动力学应用、参数测定实验; 3. 动力学、运动学计算机仿真实验	120	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	制图实训场所	铁道机车、铁道工程 中职、高职专科、高职本科所有专业 高职专科专业: 铁道车辆技术、动车组检修技术 高职本科专业: 高速铁路动车组技术	中职开设: 1. 零部件图纸识读; 2. 零件图纸绘制; 高职专科开设: 1. 设备(工程)图纸识读; 2. 部件(工程)图纸绘制; 高职本科开设: 1. 系统图纸识读; 2. 设备(工程)图纸绘制	100	真实实验实训装备	
	钳工实训场所	铁道车辆、铁道机车 中职、高职专科、高职本科所有专业 中职专业: 铁道信号施工与维护、电气化铁道供电 高职专科专业: 铁道养路机械应用技术、高速铁路综合维修技术、铁道信号自动控制、铁道供电技术	中职开设: 1. 钳工常用工具、夹具、量具的使用; 2. 钳工基本操作技能训练; 3. 简单零件加工; 高职专科开设: 1. 零部件检测; 2. 零部件加工; 高职本科开设: 1. 零部件测绘设计; 2. 组合零部件加工	150	真实实验实训装备	
	电机实训场所	高职专科专业: 铁道机车运用与维护 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术	高职专科开设: 1. 电机拆装训练; 2. 电机正反转调试训练; 3. 电机调速实验; 4. 机车电机工作性能试验; 高职本科开设: 1. 电机试验与调整; 2. 电机控制电路设计	100	真实实验实训装备	
	材料力学实训场所	铁道工程 中职、高职专科、高职本科所有专业 高职本科专业: 高速铁路动车组技术	中职开设: 1. 材料的拉伸实验; 2. 材料的压缩实验; 3. 材料的扭转实验; 4. 材料的弯曲实验; 高职专科开设: 1. 构件的拉伸实验; 2. 构件的压缩实验; 3. 构件的弯曲实验; 4. 构件的扭转实验; 高职本科开设: 1. 试件拉伸实验; 2. 试件压缩实验; 3. 试件弯曲实验; 4. 试件扭转实验; 5. 冲击实验	80	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
	工程材料实训场所		中职开设: 1. 水泥性能试验; 2. 砂石骨料性能试验; 3. 混凝土坍落度试验; 4. 混凝土含气量试验; 高职专科开设: 1. 砂浆性能试验; 2. 混凝土性能试验; 3. 胶凝材料性能检测; 4. 集料性能检测; 5. 混凝土抗压强度试验; 6. 混凝土抗折强度试验; 高职本科开设: 1. 水泥胶砂性能试验; 2. 砌体材料性能试验; 3. 混凝土抗渗试验; 4. 混凝土抗冻试验; 5. 混凝土抗碳化试验	120	真实实验实训装备	
专业类基础技能实训	工程测量实训场所	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 测量设备基本操作; 2. 测回法测角; 3. 支水准测量; 4. 闭合水准测量; 5. 附和水准测量; 6. 图根导线测量; 7. 三角高程测量; 高职专科开设: 1. 平面位置放样; 2. 高程放样; 3. GNSS 静态控制测量及数据处理; 4. 线路纵横断面测量; 5. 平面曲线测设; 6. 竖曲线测设; 7. 交叉双导线测量; 8. CPIII 平面及高程测量; 9. 二等水准测量; 10. 轨道板精调测量; 11. 轨道施工测量; 12. 长轨精调测量; 13. 全站仪坐标数据采集; 14. 工程变形监测; 高职本科开设: 1. 地形测绘成图; 2. 无人机影像数据采集; 3. 三维测图软件成图; 4. 测量平差计算	200	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	土工实训场所		中职开设: 1. 工程土认知; 2. 土的含水率、密度、颗粒密度、颗粒分析、界限含水率等基本物理性质指测试; 3. 工程地质资料识读; 高职专科开设: 1. 土的击实试验; 2. 压实度试验; 3. 工程地质认知; 高职本科开设: 1. 三轴压缩试验; 2. 直接剪切试验; 3. 固结试验	120	真实实验实训装备	
	通信原理实训场所	高职专科专业: 铁道通信与信息化技术	高职专科开设: 1. 信源编码与信道编码实验; 2. 模拟调制与数字调制实验; 3. 基带传输实验; 4. 同步系统实验; 5. 复用技术(时分)实验	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	液压与气压传动实训场所	高职专科专业: 铁道养路机械应用技术、铁道车辆技术、动车组检修技术 高职本科专业: 高速铁路动车组技术	高职专科开设: 1. 液压、气动元件识别; 2. 简单液压系统组装与调试; 3. 简单气动系统组装与调试; 4. 液压气动系统常见故障的诊断和排除; 高职本科开设: 1. 复杂液压系统组装与调试; 2. 复杂气动系统组装与调试	120	真实实验实训装备	
	电气控制与 PLC 实训场所	中职专业: 电力机车运用与检修、内燃机车运用与检修、电气化铁道供电 高职专科专业: 铁道养路机械应用技术、铁道车辆技术、动车组检修技术、铁道机车运用与维护、铁道供电技术 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术、	中职开设: 1. 常用低压电器的识别与安装; 2. 直流电动机控制电路的安装与检测; 3. 交流电动机控制电路的安装与检测; 高职专科开设: 1. 常用电气线路的安装、调试、故障诊断与处理; 2. 常用电器拆装与检修技能训练; 3. PLC 编程技能训练; 4. PLC 综合应用技能训练; 高职本科开设: 1. 电气控制系统设计; 2. PLC 控制系统设计	80	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能实训	电力电子技术实训场所	高职专科专业： 铁道机车运用与维护、动车组检修技术 高职本科专业： 铁道机车智能运用技术、高速铁路动车组技术	高职专科开设： 1. 电力电子器件实验； 2. 整流和逆变电路实验； 3. 直流-直流变流电路实验； 4. 交流-交流变流电路实验； 5. PWM 控制技术实验； 6. 电力电子技术应用实验； 高职本科开设： 电力电子电路分析、仿真与设计	80	真实实验实训装备	
	形体礼仪实训场所		中职开设： 1. 基本形体训练； 2. 服务技能训练； 高职专科开设： 1. 车站服务训练； 2. 列车服务训练； 高职本科开设： 服务礼仪综合实训	110	真实实验实训装备	
	铁路运输设备认知实训场所	铁道运输中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设： 1. 线路车站基础设备认知实训； 2. 铁路通信信号基础设备认知实训； 3. 铁路机车车辆基础设备认知实训； 高职专科开设： 1. 线路车站行车设备操作实训； 2. 铁路通信信号设备操作实训； 3. 铁路机车车辆设备操作实训； 高职本科开设： 铁路运输设备综合应用实训	180	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
专业类 核心技能实训	铁路综合演练工程中心	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设： 1. 轨道结构认知； 2. 常用铁路检测、维护工具使用； 3. 轨道构建安拆及扣件涂油； 4. 线路几何形位测量； 5. 线路病害检查记录；	1000	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路综合演练 工程中心		高职专科开设: 1. 轨道道岔检查; 2. 有砟轨道起道捣固作业; 3. 有砟轨道线路拨道作业; 4. 板式无砟轨道底座放样; 5. 板式无砟轨道施工精调; 6. 双块式无砟轨道精调; 高职本科开设: 1. 常用铁路工务设备检测、轨道检查仪、添乘仪、车载式线路检查仪等检查数据分析; 2. 铁路病害维修计划编制; 专业硕士开设: 1. 铁路轨道平整度分析与评价; 2. 铁路轨道动态监测			
		铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业 高职专科专业: 高速铁路综合维修技术	中职开设: 1. 铁路信号系统的认知、操作与运用; 2. 铁路信号设备的组装与调整; 高职专科开设: 1. 铁路信号设备日常检修及标准化作业; 2. 铁路信号系统导通及试验; 3. 工电供结合部协同作业演练; 高职本科开设: 1. 铁路信号系统联调联试综合演练; 2. 高速铁路信号系统应急处置技能演练			
		中职专业: 电气化铁道供电 高职专科专业: 铁道供电技术、高速铁路综合维修技术	中职开设: 1. 接触网基本结构与设备认知; 2. 接触网支柱攀登; 3. 接触网基坑定位测量; 4. 接触网参数智能测量; 5. 接触网导高与拉出值调整; 6. 接触网绝缘子更换; 7. 接触网验电接地流程演练;			

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/ 高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路综合演练工程中心		高职专科开设: 1. 接触网停电作业标准化流程演练; 2. 接触网步行巡视与车梯巡视; 3. 接触网悬挂状态综合检测和大数据分析; 4. 接触网辅助监测与故障判断			
		中职专业: 铁道运输服务 高职专科专业: 铁道交通运营管理 高职本科专业: 高速铁路运营管理	中职开设: 1. 上下车技能; 2. 手闸制动技能训练; 3. 摘挂车训练; 4. 观速观距训练; 高职专科开设: 1. 调车技能实训; 2. 中间站调车实训; 3. 技术站调车实训; 高职本科开设: 1. 调车作业综合实训; 2. 调车作业时间标准仿真实验			
	铁路桥梁施工与维护实训基地	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 桥梁结构物认知; 2. 支架安装与拆卸; 3. 箱梁模板安装; 4. 钢筋加工与质量检查; 高职专科开设: 1. 预应力钢筋张拉模拟; 2. 混凝土试件强度检测; 3. 挂篮安装模拟; 4. 桥梁病害检查及养护维修; 高职本科开设: 1. 梁、板、柱结构应力计算; 2. 工程施工临时结构设计; 专业硕士开设: 1. 桥梁施工监控; 2. 桥梁静、动载试验; 3. 桥梁结构健康监测	500	企业真实装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/ 高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路隧道施工与维护实训基地	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 隧道结构认知; 2. 隧道超欠挖检查; 3. 钢筋质量检查; 高职专科开设: 1. 隧道开挖断面放样; 2. 喷射混凝土质量检查; 3. 钢拱架拼装检查; 4. 周边收敛量测; 5. 隧道病害检查及养护维修; 高职本科开设: 1. 隧道爆破设计; 2. 隧道衬砌结构设计; 专业硕士开设: 1. 隧道结构健康监测; 2. 隧道施工监控量测	500	企业真实装备	
	工程软件实训场所		中职开设: 1. 铁路路基、轨道、桥梁、隧道结构认知; 2. 线路平、纵、横断面识图; 3. 铁路工程施工图计算机辅助绘制; 高职专科开设: 1. 单位工程施工组织设计编制; 2. 铁路工程量清单编制; 3. 铁路工程投标报价文件编制; 4. 工程信息模型三维建模与施工仿真; 高职本科开设: 1. Midas、Ansys 结构计算与分析; 2. 钢结构设计; 专业硕士开设: 1. 结构有限元建模及动、静态分析; 2. Matlab 数据分析与应用	80	企业真实装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/ 高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	钢轨探伤实训场所	中职专业: 铁道工程施工与维护 高职专科专业: 铁道工程技术、高速铁路施工与维护、高速铁路综合维修 高职本科专业: 高速铁路工程	中职开设: 1. 探伤仪器结构认识; 2. 探伤仪器安装与拆卸; 3. 探伤仪基本参数设置; 4. 手推式钢轨探伤作业; 5. 钢轨焊缝探伤作业; 高职专科开设: 1. 探伤仪各项性能指标测试与分析; 2. 钢轨伤损分析及定位定量; 3. 探伤仪器基本维修与保养; 高职本科开设: 1. 钢轨伤损定位定量分析; 2. 探伤作业计划编制; 3. 探伤设备改进和创新	300	企业真实装备	
	铁道养路机械综合实训基地	高职专科专业: 铁道养路机械应用技术	高职专科开设: 1. 轨道车运行控制设备(GYK)设备自检、参数设定、控制模式操作技能训练; 2. 安全用电防护及触电救护、各类故障排查处理技能训练; 3. 三相异步电动机、直流电动机控制设计技能训练; 4. 电气控制系统设计及典型电气控制电路的分析与故障检修技能训练 5. 传动系统装配与调整、机械传动综合系统技能训练; 6. 机械传动稳定及可靠性的检测与调整训练; 7. 大型养路机械运行前整备作业、区间运行、标准化作业技能训练	900	企业真实装备	
	铁路信号基础实训场所	铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业 高职专科专业: 高速铁路综合维修技术	中职开设: 1. 信号基础设备的认知及操作; 2. 信号基础设备的组装及调试; 3. 继电器电路分析与连接;	160	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路信号基础实训场所		高职专科开设: 1. 信号基础设备的检测与维护; 2. 信号基础设备常见故障分析与处理; 高职本科开设: 1. 高铁信号基础设备的安装与维护; 2. 高铁信号基础设备常见故障分析与处理; 3. 高铁信号基础设备的选用与推广			
	铁路车站自动控制系统实训场所	铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 车站联锁设备的认知及操作; 2. 车站联锁设备的组装及调试; 3. 车站联锁设备的日常测试与维护; 高职专科开设: 1. 车站联锁设备的检测与维修; 2. 车站联锁设备常见故障分析与处理; 高职本科开设: 1. 高铁车站联锁设备的安装与维护; 2. 高铁车站联锁设备常见故障分析与处理; 3. 高铁车站联锁系统的设计; 专业硕士开设: 高铁车站联锁系统的研发与试验	160	真实实验实训装备	
	铁路区间自动控制系统实训场所		中职开设: 1. 区间控制设备的认知及操作; 2. 区间控制设备的组装及调试; 3. 区间控制设备的日常测试与维护;	140	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训		铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业	高职专科开设: 1. 区间控制设备的检测与维修; 2. 区间控制设备常见故障分析与处理; 高职本科开设: 1. 高铁区间控制设备的安装与维护; 2. 高铁区间控制设备常见故障分析与处理; 3. 高铁区间控制系统的设计; 专业硕士开设: 高铁区间控制系统的研发与试验			
	列车运行自动控制系统实训场所		中职开设: 1. 列车控制设备的认知及操作; 2. 列车自动控制系统的结构及原理认知; 3. 列车控制设备的组装及调试; 4. 列车控制设备的日常测试与维护; 高职专科开设: 1. 列车控制设备的检测与维修; 2. 列车控制设备常见故障分析与处理; 高职本科开设: 1. 高铁列车控制设备的安装与维护; 2. 高铁列车控制设备常见故障分析与处理; 3. 列车自动控制系统的的设计; 专业硕士开设: 列车自动控制系统的研发与试验	160	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路信号施工实训场所		中职开设: 1. 铁路信号组合安装、配线与焊接; 2. 铁路信号绕制线环、压接实训; 3. 铁路信号电缆测试; 4. 铁路信号电缆及箱盒的安装与配线; 高职专科开设: 1. 铁路信号工程图纸设计; 2. 铁路信号设备导通及试验; 高职本科开设: 1. 铁路信号系统改造; 2. 铁路信号系统联调联试; 专业硕士开设: 铁路信号系统设计	160	真实实验实训装备	
	铁路信号集中监测系统实训场所	铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 铁路信号集中监测设备的认知、操作与运用; 2. 铁路信号集中监测设备的日常测试与维护; 3. 铁路信号集中监测设备的组装及调试; 高职专科开设: 1. 铁路信号集中监测系统信息调阅与分析; 2. 铁路信号集中监测设备的检测与维修; 高职本科开设: 1. 铁路信号集中监测设备常见故障分析与处理; 2. 铁路信号集中监测系统的设计; 专业硕士开设: 铁路信号集中监测系统的研发与试验	100	真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	编组站自动控制系统实训场所		<p>中职开设:</p> <p>1. 编组站自动控制系统设备认知与操作;</p> <p>2. 编组站自动控制系统设备组装与调试;</p> <p>高职专科开设:</p> <p>1. 编组站自动控制设备的日常测试与维护;</p> <p>2. 编组站自动控制设备的检测与维护;</p> <p>高职本科开设:</p> <p>1. 编组站自动控制设备常见故障分析与处理;</p> <p>2. 编组站自动控制系统的设计;</p> <p>专业硕士开设:</p> <p>编组站自动控制系统的研发与试验</p>	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	列车调度指挥实训场所	铁道信号中职、高职专科、高职本科所有专业	<p>中职开设:</p> <p>1. 铁路调度指挥及控制设备的认知、操作与运用;</p> <p>2. 铁路调度指挥及控制设备组装及调试;</p> <p>高职专科开设:</p> <p>1. 铁路调度指挥及控制设备的日常测试与维护;</p> <p>2. 铁路调度指挥及控制设备的检测与维修;</p> <p>高职本科开设:</p> <p>1. 铁路调度指挥及控制设备常见故障分析与处理;</p> <p>2. 铁路调度指挥及控制系统的设计;</p> <p>专业硕士开设:</p> <p>铁路调度指挥及控制系统的研发与试验</p>	120	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训		中职专业: 铁道运输服务 高职专科专业: 轨道交通运营管理 高职本科专业: 高速铁路运营管理	中职开设: 1. 调度设备认知实训; 2. 列车调度员岗位实训; 高职专科开设: 1. TDCS 或 CTC 设备认知实训; 2. 列车调度指挥实训; 3. 调度应急指挥实训; 4. 运行图辅画实训; 高职本科开设: 1. 列车调度指挥仿真实验; 2. 调度应急指挥仿真实验; 专业硕士开设: 1. 运行图仿真实验; 2. 智能高铁调度指挥实验			
	通信线路实训场所	高职专科专业: 铁道通信与信息化技术	高职专科开设: 1. 通信光缆的接续、成端; 2. 光缆通信线路的测试与故障处理; 3. 通信电缆的接续、成端; 4. 电缆通信线路的测试与故障处理; 5. 光电缆的检测、敷设与工程验收; 6. 光缆接续,接头盒成端制作和测试	120	企业真实装备	
	光传输实训场所		高职专科开设: 1. 光传输系统认知与板卡识别; 2. 光传输系统组建; 3. 光传输系统业务配置; 4. 日常维护及性能测试; 5. 常见传输系统故障处理	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	接入实训场所		高职专科开设: 1. 接入系统认知与板卡识别; 2. 接入系统组网; 3. 业务开通与配置; 4. 日常维护及性能测试; 5. 常见接入系统故障处理	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	铁路数字调度通信实训场所	高职专科专业：铁道通信与信息化技术	高职专科开设： 1. 数字调度通信系统主机结构及组网； 2. 调度台和值班台功能设置及试验； 3. 语音记录仪时间调整和核对； 4. 录音调听及数据存储； 5. 数调系统常见故障的诊断与处理	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	车载通信实训场所		高职专科开设： 1. CIR 设备各部件的安装、连接与维护； 2. 出入库检测设备的安装及使用； 3. CIR 记录单元数据分析； 4. CIR 设备发射性能指标测试； 5. CIR 设备接收性能指标测试	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	铁路移动通信实训场所		高职专科开设： 1. GSM-R 系统 BSC、BTS 的数据配置与维护； 2. 天馈系统的测试与维护； 3. 光纤直放站的测试与维护； 4. GSM-R 系统常见故障处理	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	铁路专用（图像视频）通信实训场所		高职专科开设： 1. 铁路视频会议系统操作与使用； 2. MCU、终端设备的安装与调试； 3. 铁路视频会议系统综合调试； 4. 网络视频监控系统的组建； 5. 视频监控系统的工程设计安装	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	通信电源和动环监控实训场所		高职专科开设： 1. 交、直流配电屏检查及参数测量； 2. 高频开关电源参数测量； 3. 蓄电池例行检查、维护和电池容量测试； 4. UPS 检测、主备电路倒换试验； 5. 动环监控系统维护、软件使用； 6. 接地系统的测试与维护	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	接触网基础技能实训场所	铁道供电中职、高职专科所有专业	中职开设： 1. 接触网常用仪器与工具使用； 2. 接触网常用零件与设备认知； 3. 接触网回头、吊弦制作； 4. 接触网识图训练； 5. 接触网腕臂智能预配； 高职专科开设： 1. 接触网电连接制作； 2. 接触网腕臂安装； 3. 签发接触网工作票	150	企业真实实训装备	
	变配电实训场所		中职开设： 1. 变配电所主要一、二次设备认知； 2. 常用变配电所工器具的使用； 3. 高压开关设备的操作； 4. 变配电所模拟倒闸操作； 5. 二次接线识图； 6. 综合自动化系统认知； 7. 智慧变电所认知与大数据分析； 高职专科开设： 1. 变配电所主要一次设备检修维护； 2. 二次故障排查； 3. 综合自动化系统操作与监控； 4. 变配电所无人值班演练； 5. 签发变配电所工作票等	150	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	继电保护实训场所		中职开设： 1. 继电保护试验仪器仪表认知与操作； 2. 常用继电器的认识与测试； 3. 三段式过流保护试验； 4. 保护装置数据查询操作； 高职专科开设： 1. 变压器微机主保护及后备保护整定测试； 2. 线路保护整定测试； 3. 牵引网保护整定测试； 4. 电容器保护整定测试	120	企业真实装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	高压电气测试实训场所	铁道供电中职、高职专科所有专业	中职开设: 1. 高压试验仪器操作与安全工具使用; 2. 绝缘电阻和吸收比测试; 3. 介质损耗角正切值的测量; 4. 泄漏电流测量和直流耐压试验; 5. 接地电阻的测量; 高职专科开设: 1. 交流耐压试验; 2. 变压器电气测试; 3. 电气设备故障诊断分析	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	电力线路实训场所		中职开设: 1. 电力常用安全用具、工器具使用; 2. 电力常用设备、线路零件认知; 3. 电力铁附件和金具装配; 4. 拉线回头制作; 高职专科开设: 1. 电力线路识图分析; 2. 电缆头制作、绝缘测试与核相; 3. 低压配电柜操作与检修; 4. 电力设备运行监测软件使用	120	企业真实装备	
	电力线路实训场所		中职开设: 1. 验电、设置接地封线、悬挂标示牌; 2. 电力线路结构与设备认知; 3. 电力线路杆位测量与定位; 4. 电力支柱攀登; 5. 电力线路横担安装; 6. 导线(含绝缘导线)安装与绑扎; 7. 高压熔断器更换; 高职专科开设: 1. 电力线路停电作业标准化流程演练; 2. 电缆故障测试与查找、核相; 3. 电缆故障检测与监测; 4. 箱式变电站检测与维修	600	企业真实装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	车辆运用与检修实训场所	中职专业: 铁道车辆运用与检修 高职专科专业: 铁道车辆技术	中职开设: 1. 客、货车部件结构、原理认知; 2. 客、货车转向架型号、结构、常见故障认知; 3. 客、货车车钩缓冲装置结构、型号、常见故障认知; 4. 客、货车车体及车内设备结构、常见故障认知; 5. 轮对检测工量具的使用; 6. 防护信号及设施认知; 7. 单车技术检查; 8. 列车技术检查; 9. 列车制动机试验; 10. 检查处理车辆故障; 高职专科开设: 1. 客、货车转向架检修实训; 2. 客、货车车钩缓冲装置检修实训; 3. 客、货车车体及车内设备检修实训; 4. 电磁探伤、超声波探伤原理认知; 5. 列检手信号传递训练; 6. 铁路客车快速修实训; 7. 车辆乘务一次往返作业; 8. 运行途中客车故障应急处置; 9. 铁路货车故障处理实训; 10. 车辆检修专用设备操作使用; 11. 安全防护用具使用	400	企业真实装备	
	铁道车辆制动装置检修实训场所		中职开设: 1. 客、货车空气制动装置配件结构、原理认知; 2. 基础制动装置结构、原理认知; 3. 人力制动机结构、原理认知; 4. 制动阀型号、结构、原理认	160	企业真实装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训			知；分解组装实训； 5. 闸瓦间隙自动调整器型号、结构、原理认知； 6. 空重车自动调整装置结构、原理认知； 7. 货车脱轨自动制动装置结构、原理认知； 8. 制动机单车性能试验； 高职专科开设： 1. 客、货车空气制动装置配件的分解、检修及组装； 2. 基础制动配件检修； 3. 人力制动机检修； 4. 制动阀试验台试验； 5. 压力风表等仪器仪表使用； 6. 制动配件检修工、量具使用			
	车辆电气装置检修实训场所	中职专业： 铁道车辆运用与检修 高职专科专业： 铁道车辆技术	中职开设： 1. 电气装置结构、原理认知； 2. 电气控制柜结构、功能认知； 3. 蓄电池、充电机、逆变器结构、原理认知； 4. 轴温报警器结构、原理认知； 5. 电开水炉、真空集便器结构、原理认知； 6. 电气装置分解、检查、装配及试验； 7. 单元式空调机组认知； 高职专科开设： 1. 客车电气系统检修及故障处理（综合控制柜、逆变器、充电机等）； 2. 客车电气装置检修（电开水炉、真空集便器等）； 3. 轴温报警器、塞拉门操作、检修及故障处理； 4. 电子防滑器检修及故障处理； 5. 客车行车安全监测系统测	300	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训			试及故障处理； 6. 车电单车技术检查（静态、动态）； 7. 制冷系统检修； 8. 空调电气控制系统检修； 9. 通风系统检修； 10. 空气加热加湿系统检修； 11. 空调装置操作、调试及故障处理			
	车辆动态检测装置实训场所		中职开设： 1. 车辆运行安全监控系统组成、功能认知； 2. 车辆运行安全监控系统基本操作实训； 高职专科开设： 1. 车辆故障判断实训； 2. 动态检车作业及故障预报实训； 3. 动态检车员工作交接实训	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	牵引传动与控制实训场所	高职专科专业： 铁道车辆技术、动车组检修技术 高职本科专业： 高速铁路动车组技术	高职专科开设： 1. 高压电器维护及检修； 2. 主变压器维护与检修； 3. 低压电器维护及检修； 4. 牵引变流器检查与试验； 5. 电机与冷却风机检查与试验； 6. 牵引传动系统故障判断与处理； 高职本科开设： 1. 受电弓的装配与调试； 2. 牵引电机的装配与调试； 3. 牵引变流器的装配与调试； 4. 牵引变压器的装配与调试； 专业硕士开设： 1. 受电弓气动噪声仿真试验与优化设计； 2. 受电弓疲劳仿真实验与可靠性分析； 3. 牵引电机转矩脉动仿真试验； 4. 牵引电机转速控制仿真试验	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	动车组机械装置实训场所		高职专科开设: 1. 车体检查与维护; 2. 客室侧门检查与维护; 3. 风挡检查与维护; 4. 车钩检查与维护; 5. 转向架检查与维护; 高职本科开设: 1. 转向架组装与试验; 2. 头车开闭机构的装配与调试; 3. 客室侧门的装配与调试; 专业硕士开设: 1. 高速列车头型优化与设计; 2. 高速列车转向架振动与疲劳仿真试验; 3. 动车组车体强度仿真试验; 4. 动车组统调试验	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	动车组制动系统实训场所	高职专科专业: 动车组检修技术 高职本科专业: 高速铁路动车组技术	高职专科开设: 1. 风源装置检查与维护; 2. 空气管路及附件检查与维护; 3. 救援回送装置检查与维护; 4. 紧急制动拉闸检查与维护; 5. 基础制动装置检查与维护; 8. 常用、快速制动缓解功能试验; 高职本科开设: 1. 动车组基础制动装置的装配与调试; 2. 动车组风源系统的装配与调试; 专业硕士开设: 动车组制动控制仿真试验	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	动车组辅助系统实训场所		高职专科开设: 1. 空调系统检查与维护; 2. 给排水卫生系统的检查与维护; 3. 客室服务设施(内门、座椅等)的检查与维护; 4. 司机室设备的检查与维护;	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训			高职本科开设: 1. 给排水卫生系统的装配与调试; 2. 客室服务设施(内门、座椅等)的装配与调试; 专业硕士开设: 1. 动车组空调制冷系统运行仿真试验; 2. 动车组辅助变流器稳压控制仿真试验			
	动车组网络实训场所		高职专科开设: 1. 局域网的组建与调试; 2. 列车网络控制系统维护与调试; 3. 旅客信息及娱乐系统维护与调试; 高职本科开设: 动车组车辆级网络仿真系统的组建与调试	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	动车组运用实训场所		高职专科开设: 1. 动车组一级检修; 2. 动车组二级检修; 3. 动车组随车机械师应急故障处理; 高职本科开设: 动车组运用检修计划的编制与优化	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	机车总体实训场所	铁道机车中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 机车总体结构认知实训; 2. 常用检修工量具识别与使用; 高职专科开设: 1. 机车主要部件检查技能训练; 2. 机车常用检修设备应用与保养; 3. 机车整备技能训练; 高职本科开设: 1. 机车整车组装及调试; 2. 机车机械故障分析处置训练	200	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	机车牵引与控制电气综合实训场所	铁道机车中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 机车牵引电器结构原理认知实训; 2. 机车牵引电器检修实训; 3. 机车高、低压试验; 4. 机车常见故障处理实训; 5. 机车微机控制系统认知实训; 高职专科开设: 1. 电机的启动、调速与制动实验; 2. 机车电气柜的检查与保养; 3. 机车电气控制分析与故障处理技能训练; 4. 高、低压试验技能训练; 高职本科开设: 1. 机车电气系统分析与故障处置技能训练; 2. 机车主要电器参数测量与调整技能训练; 专业硕士开设: 1. 牵引控制系统调试优化; 2. 牵引控制系统故障智能诊断	150	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	机车制动系统实训场所		中职开设: 1. 制动机构造认知, 部件分解与组装技能训练; 2. 制动机试验; 3. 闸瓦(片)更换、间隙调整技能训练; 高职专科开设: 1. 制动系统性能试验与原理分析; 2. 制动系统维护保养; 3. 制动机操纵技能训练; 4. 制动机常见故障检查、分析与处理技能训练; 高职本科开设: 1. 制动系统主要模块功能分析及测试;	150	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训		铁道机车中职、高职专科、高职本科所有专业	2. 各种制动系统综合性能分析与比较; 3. 制动系统检修方案分析; 专业硕士开设: 1. 制动控制系统调试优化; 2. 制动控制系统故障智能诊断			
	机车模拟驾驶实训场所		中职开设: 1. 行车信号认知; 2. 机车一次乘务作业训练; 3. 机车应急故障处理训练; 高职专科开设: 1. 机车性能试验; 2. 机车操纵技能训练; 3. 监控数据分析技能训练; 4. 机车运行故障分析与处理技能训练; 5. 非正常行车技能训练; 高职本科开设: 1. 机车操纵示意图、操纵提示卡编制; 2. 机车运用指标分析; 3. 列车调度技能训练; 专业硕士开设: 1. 无人驾驶系统设计; 2. 无人驾驶关键技术研发	150	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	行车安全装备实训场所		中职开设: 1. 机车信号设备认识实训; 2. 无线综合通信设备部件认识实训; 3. 机车监控装置基本操作实训; 4. 机车监控装置非正常行车实训; 高职专科开设: 1. 行车安全装备的识别; 2. 监控装置和 CIR 的操作; 3. 机车车载安全防护系统(6A)的操作; 高职本科开设: 1. 列车运行数据分析训练; 2. 行车安全设备操作技能训练; 3. 行车安全设备常见故障分析与处理技能训练	100	企业真实装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	机车检修实训场所		中职开设: 1. 常用检修工量具使用方法技能训练; 2. 柴油机基本部件识别、日常维护与保养; 3. 机车检修作业安全训练; 4. 机车检查保养训练; 高职专科开设: 1. 常用检修设备使用方法技能训练; 2. 机车检修作业安全训练; 3. 常用无损检测技能训练; 4. 机车验收及试运转技能训练; 高职本科开设: 1. 机车检修工艺分析; 2. 机车智能检修设备保养	200	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	内燃机车柴油机及控制实训场所		中职开设: 1. 柴油机检修安全作业规范训练; 2. 柴油机常见部件检修技能训练; 3. 柴油机检查技能训练; 4. 柴油机日常维护与保养训练; 高职专科开设: 1. 柴油机主要部件的检查与检修; 2. 柴油机及控制系统原理分析技能训练; 高职本科开设: 1. 柴油机及控制系统故障判断处理技能训练; 2. 柴油机总装与调试训练	150	企业真实装备/虚拟仿真设备	
	机车网络控制实训场所	高职专科专业: 铁道机车运用与维护 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术	高职专科开设: 1. 机车网络控制系统认知; 2. 机车网络模块维护技能训练; 高职本科开设: 1. 机车网络控制系统搭建; 2. 机车网络控制系统检测、调试、维护技能训练; 专业硕士开设: 1. 机车网络控制系统设计; 2. 机车网络控制系统优化	80	虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训	机车检查标准化作业实训场	中职专业: 电力机车运用与检修、内燃机车运用与检修 高职专科专业: 铁道机车运用与维护	中职开设: 1. 机车整备作业认知; 2. 机车常见故障检查作业; 高职专科开设: 1. 机车整备作业技能训练; 2. 机车故障假设与判断	300	企业真实装备	
	车站作业计划与统计实训场所	中职专业: 铁道运输服务 高职专科专业: 铁道交通运营管理、高速铁路运营管理	中职开设: 1. 调车作业计划编制实训; 2. 列车编组顺序表编制实训; 高职专科开设: 1. 技术站阶段计划编制实训; 2. 技术站班计划编制实训; 高职本科开设: 1. 技术站阶段计划编制实训; 2. 技术站班计划编制实训; 3. 技术站行车组织综合实训; 专业硕士开设: 1. 车站车流组织优化实验; 2. 车站能力检算实验	120	虚拟仿真设备	
	接发列车实训场所	中职专业: 铁道运输服务 高职专科专业: 铁道交通运营管理 高职本科专业: 高速铁路运营管理	中职开设: 1. 计算机联锁设备操作训练; 2. 半自动闭塞设备操作训练; 3. 正常情况接发列车作业办理; 高职专科开设: 1. 非正常情况接发列车作业办理; 2. 接发列车工作综合实训; 高职本科开设: 车站接发列车作业时间标准实验	120	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	货运综合实训场所	中职专业: 铁道运输服务专业(中职) 高职专科专业: 铁道交通运营管理 高职本科专业: 高速铁路运营管理	中职开设: 货运工作基础实训; 高职专科开设: 1. 货物发送作业实训; 2. 货物途中作业实训; 3. 货物到达作业实训; 4. 装载加固方案设计; 高职本科开设:	120	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能实训			1. 货运综合实训; 2. 装载加固方案仿真实验; 专业硕士开设: 1. 危险货物运输安全评价实验; 2. 智慧物流园区优化设计实验			
	车站客运实训场所	铁道运输中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 车站客运服务实训; 2. 旅客服务系统实训; 3. 铁路票务工作实训; 高职专科开设: 1. 车站客运组织综合实训; 2. 客运服务设施操作实训; 高职本科开设: 车站客运服务综合实训	120	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	列车客运实训场所	中职专业: 高速铁路乘务 高职专科专业: 高速铁路客运服务	中职开设: 铁路客运乘务分项实训; 高职开设: 铁路客运乘务综合实训	120	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	列车运行图仿真实训场所	高职本科专业: 高速铁路运营管理	高职本科开设: 1. 列车运行图数据库构建实验; 2. 单线列车运行图编制及调整实验; 3. 列车运行图联网编制及调整实验; 专业硕士开设: 1. 限制区间铺画方案实验; 2. 计算机编制运行图算法实验	120	虚拟仿真设备	
专业类 拓展技能实训	铁路数字博物馆	铁道运输类中职、高职专科、高职本科所有专业	1. 铁路发展史展示; 2. 铁路精神传承; 3. 铁路红色故事分享; 4. 铁路新技术	200	虚拟仿真设备	专业类新技术/数字化技术
	轨道交通研创中心	铁道运输类中职、高职专科、高职本科所有专业	高职专科开设: 1. AI 通识实操练习; 2. AI 专业应用实训编程基础实操练习;	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类新技术/数字化技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 拓展技能实训			高职本科开设: 1. AI 机器视觉的各项实验内容; 2. AI 技术轨道交通行业应用模块实验; 3. 轨道交通中北斗技术与应用与开发; 专业硕士开设: 1. 轨道交通智能运维系统研发; 2. 轨道交通智能控制系统研发			
	铁路工程虚拟仿真实训场所	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 铁路路基结构认知; 2. 铁路桥梁结构认知; 3. 铁路隧道结构认知; 4. 铁路轨道结构认知; 高职专科开设: 1. 铁路路基施工仿真教学实训; 2. 铁路桥梁施工仿真教学实训; 3. 铁路隧道施工仿真教学实训; 4. 铁路轨道施工仿真教学实训; 高职本科开设: 1. 铁路工程施工方案编制; 2. 铁路工程可视化技术交底编制	80	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类数字化技术
	数据通信实训场所	铁路信号中职、高职专科、高职本科所有专业 高职专科专业: 铁道通信与信息化技术	中职开设: 1. 网线制作与测试; 2. 交换机、路由器的基本配置; 3. 简单局域网的组建与配置; 4. 常用网络命令的使用、共享及安全设置; 高职专科开设: 1. 局域网搭建与维护; 2. 广域网的搭建与维护;	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类综合

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 拓展技能实训			3. 网络安全配置与性能优化; 4. 日常维护及性能测试; 5. 常见数据通信网故障处理; 高职本科开设: 1. 网络安全配置与性能优化; 2. 与关联网络的联网调试			
	移动网络规划与优化实训场所	高职专科专业: 铁道通信与信息化技术	高职专科开设: 1. 无线勘察设计; 2. 无线网络测试; 3. 无线网络优化分析软件	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	通信工程施工与管理实训场所		高职专科开设: 1. 通信机柜的安装; 2. 通信设备的配线; 3. 蓄电池组的组装; 4. 机房配套设施的安装	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	互换性与测量技术实训场所	高职专科专业: 动车组检修技术 高职本科专业: 高速铁路动车组技术	高职专科开设: 1. 光滑工件轴径尺寸的测量; 2. 齿轮的公法线长度变动量及公法线平均长度偏差的测量; 高职本科开设: 1. 表面粗糙度的测量; 2. 圆度与平行度误差的测量; 3. 齿轮基节偏差的测量; 4. 齿轮齿圈径向跳动的测量; 5. 圆跳动的测量; 6. 齿轮径向综合误差的测量	120	真实实验实训装备	专业类综合
	牵引电算实训场所	高职专科专业: 铁道机车运用与维护 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术、高速铁路运营管理	高职专科开设: 1. 列车牵引重量检验; 2. 列车区间运行时分计算; 3. 列车牵引和制动能力检验; 高职本科开设: 列车操纵方案优化; 专业硕士开设: 1. 牵引电算软件数学模型构建; 2. 列车行驶性能分析	80	虚拟仿真设备	专业类综合/专业类数字化技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训	动车组模拟驾驶实训场所	高职专科专业: 铁道机车运用与维护、动车组检修技术 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术、高速铁路动车组技术	高职专科开设: 1. 动车组列控系统组成及功能认知; 2. 动车组性能试验; 3. ATP 操作; 4. 动车组一次乘务标准化作业技能训练; 高职本科开设: 1. 动车组应急故障处置技能训练; 2. 非正常行车处置技能训练; 3. 动车组司控器的装配与调试; 4. 动车组动态调试试验	80	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类综合/专业类新技术/专业类数字化技术
	智能驾驶技术实训场所	高职专科专业: 铁道机车运用与维护 高职本科专业: 铁道机车智能运用技术	高职专科开设: 1. 机车智能驾驶系统组成及功能认知; 2. 动车组智能驾驶系统组成及功能认知; 3. 城轨车辆全自动运行系统组成及工作原理认知; 高职本科开设: 1. 机车智能驾驶技能训练; 2. 动车组智能驾驶技能训练; 3. 城轨车辆全自动运行系统维护	80	虚拟仿真设备	专业类综合/专业类新技术/专业类数字化技术
	智能化施工实训场所(选配)	铁道工程中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1. 劳务管理信息技术应用; 2. 无人机应用; 高职专科开设: 1. 基于建筑信息模型技术测量机器人放样; 2. 倾斜测量; 3. 无人机数字测图; 4. 建筑三维激光扫描; 5. 施工机器人操作训练; 6. 工程质量智能检测; 高职本科开设: 1. 智慧工地方案设计; 2. 智慧工地虚拟实训; 3. 机器人应用实训	300	企业真实装备	专业类新技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训	传感与检测技术实训场所（选配）	高职专科专业： 铁道信号自动控制、铁道机车运用与维护 高职本科专业： 高速铁路信号控制技术、铁道机车智能运用技术	高职专科开设： 1. 传感器的识别与检测； 2. 传感器设备组装及调试； 高职本科开设： 1. 传感器的维修与应用； 2. 传感器检测系统的设计与开发	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合/专业类新技术
	新一代信息技术实训场所（选配）	高职专科专业： 铁道信号自动控制、铁道通信与信息化技术 高职本科专业： 高速铁路信号控制技术	高职专科开设： 1. 数据库的操作与使用； 2. 5G 应用系统搭建； 3. 人工智能应用系统搭建； 4. 云计算与大数据应用系统搭建； 5. 各类物联网硬件识别与测试； 6. 各类物联网硬件联网实训； 高职本科开设： 1. 物联网技术创新实训； 2. 有线和无线局域网组网设计； 专业硕士开设： 新一代信息技术的应用研发	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类新技术
	CR200J 动车组综合检修实训场所（选配）	高职专科专业： 铁道车辆技术	高职专科开设： 1. CR200J 动力集中动车组认知实训； 2. CR200J 动力集中动车组 D1 修； 3. CR200J 动力集中动车组故障处理	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类新技术
	车辆 5T 设备维修实训场所（选配）	中职专业： 铁道车辆运用与检修 高职专科专业： 铁道车辆技术	中职开设： 1. TFDS 轨边设备的组成、结构、功能认知； 2. TFDS 设备故障排查及检修实训； 高职专科开设： 1. TVDS 设备认知、故障排查及检修实训； 2. THDS 设备认知、故障排查及检修实训	160	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类数字化技术
	动车组无损探伤实训场所（选配）	高职专科专业： 高速铁路动车组技术	高职本科开设： 1. 空心轴探伤作业； 2. 轮辋轮辐探伤作业； 3. 构架探伤作业	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类综合

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 拓展技能实训	动车组智能检修实训场所（选配）	高职专科专业： 动车组检修技术 高职本科专业： 高速铁路动车组技术	高职专科开设： 动车组智能检修工具的使用与维护； 高职本科开设： 动车组智能检修设备的操作与维护	120	企业真实装备/虚拟仿真设备	专业类新技术
	铁路供电系统虚拟仿真实训场所（选配）	铁道供电中职、高职专科所有专业	中职开设： 1. 牵引供电系统全景认知； 2. 变电、接触网、电力线路零件与设备认知； 3. 铁路供电值班、巡视与标准化倒闸操作； 4. 牵引供电应急故障处置模拟演练； 5. 接触网结构组装与标准化检修作业演练； 6. 电力电缆接头制作； 7. 铁路供电人身安全事故典型案例模拟； 高职专科开设： 1. 牵引变电所设备识别与拆装认知； 2. 牵引变电所远程调度操作演练与大数据分析； 3. 接触网故障快速诊断模拟演练	100	虚拟仿真设备	专业类数字技术
	6C系统仿真实训场所（选配）		中职开设： 1. 1C设备认知； 2. 2C设备认知； 3. 3C设备认知； 4. 4C设备认知； 5. 5C设备认知； 6. 6C设备认知； 7. 6C综合数据处理中心认知； 高职专科开设： 1. 1C数据分析； 2. 2C数据分析； 3. 3C数据分析； 4. 4C数据分析； 5. 5C数据分析； 6. 6C数据分析； 7. 6C综合数据处理中心操作	100	虚拟仿真设备	专业类数字技术

3 实训教学场所要求

3.1 供电

各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB/T 16895.3-2017 的要求。电气系统接地与用电安全应符合 GB14050—2016 与 GB/T13869—2017 的有关要求。需接入电源的仪器设备，应满足国家电网规定接入要求，电压额定值为交流 380V（三相）或 220V（单相），并应具备过流、漏电保护功能；需要插接线的，插接线应绝缘且通电部位无外露。

3.2 采光

应符合 GB/T 50033 的有关规定。

3.3 照明

应符合 GB 50034 的有关规定。

3.4 通风

应符合 GB 50016 和工业企业通风的有关要求。

3.5 防火

应符合 GB 50016 有关厂房、仓库防火的规定，按照《人员密集场所消防安全管理》GB/40248 配备灭火器材等消防安全措施。密集场所的耐火等级、防火分隔、安全疏散、防烟排烟、电气设备及消防设施必须符合国家消防技术标准。应保证火灾时能从内部直接向外推开并应在门上设置相应标识和使用提示。

3.6 安全与卫生

应符合 GBZ 1 和 GB/T 12801 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893 和

GB 2894 的有关要求。

3.7 网络环境

应保证实训教学软件及设备的正常运行，要满足线上实践指导、线上虚拟仿真实训及信息化管理所需网络环境要求。鼓励探索运用全过程智慧化实训教学管理平台与管理手段。

3.8 实训场所布置

应在实训场所墙壁、地面、设备的显著位置等布置有关专业技术发展历史、实验实训工艺要求、专业新技术规范、安全操作要求与安全标识、大国工匠精神等课程思政教育内容。

4 实训教学设备要求

铁道运输类专业实训场所分成专业类基础技能实训场所、专业类核心技能实训场所、专业类拓展技能实训场所三个部分，各实训场所充分满足专业类大多数专业培养培训需求。各实训场所的实验实训设备配备数量要满足 40 人/班同时开展实验实训的教学要求。在保证实验实训教学目标要求的前提下，各职业学校可根据本专业的实际班级人数和教学组织模式对实验实训课程进行合理安排，配备相应的仪器设备数量。各学校还可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求，优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备，优先选择企业所用真实设备，优先选择专业新技术实验实训装备，应推荐使用替代性强、实验实训开出率高、便于更新换代、节约建设成本的虚拟仿真实训资源，建立数字化、智能化、网络化的新技术基地。

4.1 铁道运输类专业基础技能实训场所设备要求

铁道运输类专业基础技能实训场所应满足该类专业数字化信息技术、电工、电子、机械、制图、钳工、电机、工程材料、力学、测量、土工、通信、电气控制、电力电子、服务礼仪等专业基础能力实验实训要求。

4.1.1 铁路数字化实训场所设备要求

铁路数字化实训场所应满足该类专业计算机操作与使用、办公软件操作与使用、信息检索与处理、计算机辅助设计、计算机辅助制图、人工智能程序设计、计算机控制应用开发等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.1。

表 4.1.1 铁路数字化实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	台式计算机	<p>主要功能： 完成计算机制图、办公自动化、程序设计、计算机辅助设计、概预算编制、电子电路仿真实训等，以及虚拟仿真教学资源运行平台。</p> <p>技术要求： 1. 内存 ≥ 32GB，硬盘 ≥ 500GB，主频参数 i7-7700 以上； 2. 10/100/1000M 自适应网卡； 3. 6GB 以上独立显卡； 4. 有多媒体功能； 5. 22in 及以上宽屏显示器； 6. 安装常用办公软件、制图软件、程序设计软件、概预算软件、电子电路仿真软件、专业虚拟仿真软件等</p>	台	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 14198—2012 SJ/T 11292—2016 YD/T 3053—2016
2	交换机	<p>主要功能： 实现教学设备组网。</p> <p>技术要求： 1. 24 口及以上交换机； 2. 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口</p>	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	YD/T 1698—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	打印机	主要功能： 图纸打印。 技术要求： 可打印 A3 幅面	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	SJ/Z 9056— 2016
4	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1. 投影亮度不小于 4200lm; 2. 分辨率不小于 1024×768	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JB/T 6830— 2013
5	专业软件	主要功能： 安装主流工程制图、图像处理、 文档处理、系统设计软件	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	系统软件	主要功能： 安装主流操作系统最新版本；安 装机房计算机管理系统，具备所 有计算机一键开关机、升级、还 原、分发作业、控屏等功能	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

4.1.2 电工实训场所设备要求

电工实训场所应满足该类专业电路组装、调试、故障诊断与处理、分析与设计、安全防护等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.2。

表 4.1.2 电工实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电工综合实验台	主要功能： 能测试交直流电路基本参数；能测试常用电气元件特性；能做单相、三相交流电路应用实训；具有万用表的组装与调试台面功能；具有漏电保护功能等。 技术要求： 1. 直流电源：双路输出，DC 0~36V 范围可调； 2. 交流电源：AC 220V 单相电源输出，AC 380V 三相电源输出；	台	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB 14050—2016 GB 21746—2008 GB 21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层 次	特殊说明
		3. 调压器:工频交流输出 AC 0~250V 范围内可调; 4. 配备绝缘垫					
2	万用表	主要功能: 能测量直流电压和直流电流、交流电压和交流电流,能检测电阻、电容、电感、音频电平。 技术要求: 1. 直流电压量程 200mV/2V/20V/200V/500V; 2. 交流电压量程 20V/200V/500 V; 3. 直流电流量程 2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A; 4. 交流电流量程 200 mA/1A/20 A; 5. 电阻量程 200 Ω/2kΩ/20kΩ/200kΩ/2 MΩ	块	20	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	JB/T 9283—1999 GB/T 13978—2008
3	兆欧表	主要功能: 能测试低压电路的绝缘电阻。 技术要求: 1. 电压等级为 500V, 手摇式; 2. 电压等级为 1000V, 数字式	块	各 2	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	DL/T 845.1—2019
4	交流钳形 电流表与 直流钳形 电流表	主要功能: 能在不切断电路的情况下测量交流或直流电流。 技术要求: 1. 钳口最大直径: ≥30mm; 2. 交流电流分辨率: ≤10mA; 3. 电流分辨率: ≤0.1mV	块	各 5	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	JB/T 9285—1999
5	单臂电桥 与双臂电 桥	主要功能: 能精确测量电路电阻,尤其是测量各类电感特性设备的直流电阻。 技术要求: 1. 倍率: ×0.001、×0.01、 ×0.1、×1、×10、×100、 ×1000; 2. 准确度等级: 不低于 0.2 级	台	各 2	是/可	适用中 职/高职 专科/高 职本科	GB/T 3412—1994 GB/T 3930—2020

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层 次	特殊说明
6	电工工具 (尖嘴 钳、电工 刀等)	主要功能: 能进行夹持、剥线、压线、旋 拧、剪切等基本电工作业。 技术要求: 应包含尖嘴钳、剥线钳、压线钳、 钢丝钳、试电笔、螺丝刀(一字、 十字)、扳手、偏口钳等	套	20	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007
7	电器元件	主要功能: 具备电路搭建及组装的功能。 技术要求: 应包含各类漏电保护开关、真空 断路器、继电器、接触器、按钮 开关、熔断器、信号灯、位置开 关、端子排、漏电保护器等	套	40	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	GB/Z 6829—2008 JB/T 3907—2008 GB/T 9364.1—2015 GB/T 9364.10— 2013
8	三相交流 电动机	主要功能: 能做三相交流电路的应用实训。 技术要求: 1. 电压: AC 380 V; 2. 功率: ≤1 kW; 3. 连接组别: Δ/Y	套	10	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	JB/T 10391—2008
9	高级心肺 复苏电脑 模拟人	主要功能: 满足触电急救实训。 技术要求: 1. 大屏幕液晶屏显示人工呼吸与 胸外按压脉搏心电动态; 2. 模拟标准气道开放显示, 语言提 示; 3. 人工手位胸外按压指示灯显示、 液晶计数显示、错误的语言提示; 4. 按压位置正确、错误的指示灯显 示, 液晶计数显示, 语言提示; 5. 显示吹入的潮气量, 正确、错 误的数码计数显示及错误的语言 提示; 6. 满足训练操作与单人、双人考 核操作; 7. 操作时间以秒为单位计时	套	2	是/可	适用中 职/高职 专科/高 职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层 次	特殊说明
10	接地电阻 测试仪	主要功能： 精确测量大型接地网接地阻抗、 接地电阻、接地电抗以及测量接 地引下线导通电阻，用于接地电 阻测试项目实训。 技术要求： 1. 有效测量范围及恒流值：电 阻：0~2Ω（10mA），2~20Ω （10mA），20~200Ω（1mA）； 电压：AC 0~20V； 2. 测量精度及分辨率：精度：0~ 0.2Ω ≤ ±3% ±1d，0.2Ω ~ 200Ω ≤ ±1.5% ±1d，1~ 20V ≤ ±3% ±1d； 3. 分辨率：0.001Ω、0.01Ω、 0.1Ω、0.01V	台	2	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	GB T 28030—2011 SJ/T 11386—2008
11	教学网孔 板	主要功能： 能安装电器元件。 技术要求： 孔间距离 ≥ 4mm	套	40	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	

4.1.3 电子实训场所设备要求

电子实训场所应满足该类专业常用电子元器件识别与检测，电子电路安装、焊接、调试、故障诊断与处理、分析与设计等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.3。

表 4.1.3 电子实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿 真环境	适用层 次	特殊说明
1	电子综合 实验台	主要功能： 具备常用电子仪表的使用及电子 元件基本电参数测量的功能；能测 定电子元件特性。 技术要求： 1. 能提供 ±5V、±12V 直流电源； 2. 配备绝缘垫	台	20	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	GB 14050—2016 GB 21746—2008 GB 21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	数字万用表	<p>主要功能： 能测量直流电流和直流电压、交流电流和交流电压、电阻、电容、电感及半导体参数等。</p> <p>技术要求： 1. 直流电压量程：200 mV/2 V/20 V/200 V/500 V； 2. 交流电压量程：20 V/200 V/500 V； 3. 直流电流量程：2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A； 4. 交流电流量程：200 mA/1A/20 A； 5. 电阻量程：200Ω /2kΩ/20kΩ/200kΩ/2MΩ。</p>	块	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 13978—2008 JB/T 9283 —1999
3	双踪示波器	<p>主要功能： 能测量直流信号、交流信号的电压；能测量交流信号的周期与不同信号之间的相位差；能显示直流信号与交流信号的波形等。</p> <p>技术要求： 1. 频宽：20MHz； 2. 偏转因数：5mV/div ~ 20V/div； 3. 上升时间：≤17ns； 4. 垂直工作方式：CH1、CH2、ALT、CHOP、ADD； 5. 扫描时间因数：0.5s/div ~ 0.2 μs/div； 6. 触发方式：自动、常态、TV-H、TV-V</p>	台	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 6585—2013
4	函数信号发生器	<p>主要功能： 可输出正弦波、三角波、矩形波等。</p> <p>技术要求： 1. 频率范围：0.1Hz ~ 1MHz； 2. 输出波形：正弦波、方波、三角波、脉冲波； 3. 输出信号类型：单频、调频、调幅、扫频； 4. 外测频灵敏度：100mV； 5. 外测频范围：1Hz ~ 10MHz； 6. 输出阻抗：600Ω； 7. 输出电压：≥20V_{p-p}（1MΩ），≥10V_{p-p}（50Ω）； 8. 数字显示； 9. TL/CMOS 输出； 10. 输出端口具有短路保护</p>	台	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	SJ/T 10472—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	常见电子工具	主要功能： 能进行夹持、剥线、旋拧、剪切等基本作业。 技术要求： 应包含尖嘴钳、剥线钳、一字螺丝刀、十字螺丝刀、剪刀、各类电子元件封装模板等	套	40	是/否	适用 中职/高职 专科/高职 本科	QB/T 2440.1— 2007 QB/T 2207—1996 QB/T 1966—1994
6	焊接工具	主要功能： 能进行电子电路元件及导线的焊接等。 技术要求： 1. 电烙铁：功率 ≥ 30W； 2. 吸锡器：功率 ≥ 30W，吸锡器嘴直径 1.2mm 或 1.4mm； 3. 烙铁支架与镊子等	套	40	是/否	适用 中职/高职 专科/高职 本科	QB/T 7157—2008 GB/T 12467—2009
7	万能板 (或面包板)	主要功能： 能安装电子元件。 技术要求： 1. 孔间距离满足标准集成电路间距的要求； 2. 能进行典型电子电路设计与调试	块	40	是/否	适用 中职/高职 专科/高职 本科	
8	交流毫伏表	主要功能： 用于测量毫伏、微伏级的交流电压。 主要要求： 测量 300 μV ~ 100V (10Hz ~ 1MHz) 的交流电压	台	20	是/可	适用 中职/高职 专科/高职 本科	JY 200—1985
9	集成电路测试仪	主要功能： 提供集成电路进行测试。 技术要求： 1. 可测试 54/74 系列 TTL、4000/4500 系列 CMOS； 2. IC 资料库超过 2000 种	台	2	是/可	适用 中职/高职 专科/高职 本科	JJG 04042—1991 GH3111/3111G JJG 04033—1989 BJ3123
10	模拟电路实验系统	主要功能： 完成模拟电子技术课程的基础实验和综合实训项目。 技术要求： 设有半导体元件及其基本电路、放大电路、反馈电路、运算放大器、振荡电路、直流稳压电源等电路，以及各电路的指标测试与电路调整	套	20	是/可	适用 中职/高职 专科/高职 本科	GB 2423 GB21746—2008 GB21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	数字电路实验箱	<p>主要功能： 完成可编程逻辑器件实验。</p> <p>技术要求： 1. 母板采用 2mm 厚印制线路制成，正面印有连线、字符等，反面是印刷线路及元器件等； 2. 母板上有集成块插座及镀银长紫铜管，供插电阻、电容、电位器和三极管等； 3. $\pm 5V/0.5A$ 和 $\pm 15V/0.5A$ 的稳压源四路，有短路保护自动恢复功能； 4. 能提供正、负输出单次脉冲一组和一组频率 1Hz、1KHz、20KHz 附近连续可调的方波脉冲源； 5. 具有三态逻辑测试笔； 6. 具有 15 位红色 LED 电平指示，15 位红色 LED 逻辑开关等</p>	个	20	是/否	适用 高职专科/ 高职本科	GB 4706—2008 GB 5023—2008
12	电子元件	<p>主要功能： 具备常用的电子元件的种类、结构、性能等认知功能，可以满足对电子元器件进行识别与测量。</p> <p>技术要求： 应包含二极管、三极管、场效应晶体管、发光二极管、稳压管、集成运放、计数器、寄存器、数码管等</p>	套	40	是/否	适用中 职/高职 专科/高 职本科	GB/T 4023—2015 GB/T 4587—1994 GB/T 18904.3—2002 JJG 04051—1995 JJG 31012—2007 SJ 50597/35—1995 GB/T 15529—1995 SJ 52146/1—1996

4.1.4 机械基础实训场所设备要求

机械基础实训场所应满足该类专业各种机构、传动装置、机械零部件的认知、拆装等专业基础能力的培养培训要求。主要设备要求见表 4.1.4。

表 4.1.4 机械基础实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机械常见机构	主要功能： 能演示常用机构的组成、工作原理、分类、特点。 技术要求： 1. 平面连杆机构实物、模型或示教板； 2. 凸轮机构实物、模型或示教板； 3. 间歇运动机构实物、模型或示教板	套	10	是/否	适用高职专科/高职本科	
2	典型传动示教模型	主要功能： 能演示常用传动装置的组成、特点及原理。 技术要求： 1. 齿轮传动示教模型； 2. 蜗杆传动示教模型； 3. 带传动示教模型； 4. 链传动示教模型； 5. 机械传动系统示教模型	套	10	是/否	适用高职专科/高职本科	
3	减速器	主要功能： 能进行减速器认知及减速器拆装实训。 技术要求： 各类减速器模型或实物	套	20	是/否	适用高职专科/高职本科	JB/T 8853—2015
4	齿轮范成仪	主要功能： 能进行齿轮范成试验，具有演示渐开线齿廓的形成过程的功能。 技术要求： 1. 材料：齿条插刀用透明有机玻璃，其它全部用铝合金； 2. 传动部分实行齿轮齿条啮合传动	套	20	是/否	适用高职专科/高职本科	
5	典型机械零部件	主要功能： 能展示机械零部件结构、原理及进行拆装实训。 技术要求： 1. 螺纹连接与传动模型或示教板； 2. 轴系零部件（轴承、键销、轴等）模型或示教板； 3. 联轴器、离合器弹簧等模型或示教板	套	10	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	拆装工具	主要功能： 能辅助进行减速器拆装。 技术要求： 通用拆装工具，包括活动扳手或套筒扳手、锤子、螺丝刀等	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/T 4440—2008 GB/T 13473—2008
7	机械装调实训台	主要功能： 用于钳工加工和装配各种机械零部件、安装和调整各种机械机构。 技术要求： 1. 分为操作区域和机械装调区域两部分； 2. 操作区台面主要由实木台面和橡胶垫等组成； 3. 机械装调区域采用铸件操作台面； 4. 实训台整体全钢结构，桌子下方带储存柜和抽屉； 5. 输入电源：单相三线 AC 220V ± 10% 50Hz； 6. 安全保护：具电流型漏电保护，安全符合国家标准	台	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
8	动力源	主要功能： 为机械传动机构提供动力来源。 技术要求： 1. 交流减速电机工作电源：AC 220V；功率 90W；减速比：1: 25； 2. 调速器：适用电机 6~90W；调速范围：90~1400r/min	个	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
9	机械装调对象(机械传动机构、变速箱、齿轮减速器、间歇回转工作台等)	主要功能： 1. 进行轴承、轴、键、滑移齿轮组、箱体等的装配与调整； 2. 完成减速器、冲床机构的装配与调整； 3. 进行蜗轮蜗杆、四槽槽轮、轴承、支座等的装配与调整； 4. 进行直线导轨、滚珠丝杠、轴承、支座等的装配与调整。 技术要求： 1. 机械传动机构主要由同步带、链、齿轮、蜗轮蜗杆等传动机构组成；	个	40	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2. 多级变速箱具有双轴三级变速输出，其中一轴输出带正反转功能，顶部用有机玻璃防护； 3. 齿轮减速器； 4. 间歇回转工作台					
10	装调工具、常用量具	主要功能： 用于安装调试各种机械零部件。 技术要求： 工具主要包括：扳手（9件套六角扳手、呆扳手：10、12、14、17各1把、活动扳手）、锉刀（平锉、半圆锉、三角锉、圆锉各1把）、板牙（M25（1"）；M6×1.0、M7×1.0、M8×1.25、M10×1.5、M12×1.75各1个）、锯弓（可调式结构）、尖嘴钳、钢丝钳（180mm）、直尺、角尺、游标卡尺（测量范围：0~300mm，分度值：0.02mm）等工量具	套	20	是/否	适用高职专科/高职本科	
11	机械设备装调与控制技术仿真教学软件	主要功能： 1. 能展示机械基础的基本知识、平面机构、空间机构、轮系机构、注塑模具、机械传动、液压传动、液压元件等方面的相关知识； 2. 虚拟平台由多种机械模块组成，可设置变速箱的装配与调整、齿轮减速器的装配与调整、间歇回转工作台的装配与调整等工作过程的不同训练任务； 3. 课题练习：主要包括机械基础相关知识的问答，并具备考核功能。 技术要求： Windows 系列操作系统下运行；通信协议：TCP/IP 协议；开发语言：C++；支持离线仿真	套	1	是/可	适用高职专科/高职本科	

4.1.5 制图实训场所设备要求

制图实训场所应满足该类专业零部件和系统图纸识读、手工绘图技能和计算机绘图技能等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要

求见表 4.1.5。

表 4.1.5 制图实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	制图实物模型	主要功能： 绘制模型三视图。 技术要求： 1. 模型尺寸 ≤ 80*50*60； 2. 模型类型：难度递增的组合体； 3. 模型材质：塑料	套	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	测绘模型	主要功能： 测绘机械装配图和零件图。 技术要求： 1. 齿轮泵模型； 2. 卡尺：150 mm； 3. 活络扳手：10"； 4. 内六角扳手：M6 ~ M12； 5. 螺丝刀：一字型和十字型； 6. 榔头：胶皮和金属材质	套	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	二维 CAD、 三维 CAD 训练考试 系统	主要功能： CAD 制图软件平台。 技术要求： 1. 包含二维制图软件； 2. 包含三维制图软件； 3. 正版单机软件	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 4458.1—2002 TB/T 10058—2015
4	台式计算机	主要功能： 运行 CAD 二维和三维制图软件的 载体和多媒体教学。 技术要求： 1. 操作系统：正版操作系统； 2. 内存：≥ 8G； 3. 显示器：≥ 20 英寸； 4. 硬盘：≥ 1TB HDD； 5. 显卡：≥ 2GB 独立显卡	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011
5	绘图工具 (图板、 丁字尺 等)	主要功能： 辅助进行手工绘图。 技术要求： 1. 应包含图板、丁字尺、三角板等； 2. 图板：1号图板、2号图板； 3. 丁字尺：600 mm	套	40	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	交换机	主要功能： 连接局域网计算机。 技术要求： 1. 网络标准：IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3x； 2. 端口：4810/100 Mbit/s RJ45 端口，2 个 10/100/1 000 Mbit/s；RJ45 端口，1 个独立千兆 SFP 光纤端口； 3. 性能：储存转发，支持 8K 的 MAC 地址表深度	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 30094—2013
7	打印机	主要功能： 图纸打印。 技术要求： 可打印 A3 幅面	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	SJ/Z 9056—2016
8	投影仪	主要功能： 多媒体课件演示、视频播放投影等。 技术要求： 1. 亮度：≥3600lm； 2. 标准分辨：≥1024×768 像素； 3. 对比度：≥2000:1	个	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 28037—2011

4.1.6 钳工实训场所设备要求

钳工实训场所应满足该类专业钳工基本操作、机械零部件加工、测绘等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.6。

表 4.1.6 钳工实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	钳工工作台	主要功能： 具备钳工加工、装配各种机械零部件的功能。 技术要求： 1. 应包含操作区、机械装调区、隔离防护网、台虎钳； 2. 钳工作业台采用全钢结构，材料	台	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	QB/T1558.2—20 17

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		厚度 $\geq 1.5\text{mm}$, $750\text{mm} \leq$ 整体高度 $\leq 850\text{mm}$; 3. 操作区由操作台、橡胶垫组成, 台面厚度 $\geq 40\text{mm}$, 面积 $\geq 0.4\text{m}^2$; 4. 机械装调区采用铸件台面, 面积 $\geq 0.7\text{m}^2$; 5. 隔离防护网采用不锈钢材质, 密度 ≥ 30 目, 位于操作台面上, 高度 $\geq 500\text{mm}$, 防护面积 $\geq 0.4\text{m}^2$; 6. 台虎钳钳口宽度 $\geq 150\text{mm}$					
2	台式钻床	主要功能: 能进行钻通孔、盲孔、扩孔、攻丝等加工。 技术要求: 1. 电源: 单相 AC 220 V; 2. 最大钻孔直径: $\geq 12\text{ mm}$	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 5245.4—2017
3	砂轮机	主要功能: 能进行金属件的磨削加工。 技术要求: 1. 砂轮直径不小于 150 mm ; 2. 台式或落地式	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 3770—2000 JB/T 4143—2014
4	加工工具 (锯、锉、攻丝等)	主要功能: 能进行工件的锯割、锉削、钻孔、攻丝、修整等加工。 技术要求: 应包含锯弓、锯条、扁锉刀、半圆锉、三角锉、板牙架、板牙、麻花钻、丝锥扳手、丝锥等	套	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 14764—2008 QB/T 3843—1999 GB/T 970.1—2008 GB/T 17984—2010 GB/T 969—2007
5	操作工具 (划线、安放、夹持等)	主要功能: 能进行工件的安放、划线、划圆、划圆弧、等分线段、钻孔定位中心、敲击、固定、旋紧、松退、夹持、剪断、拆卸等。 技术要求: 应包含划线平板、划针、划线方箱、划规、样冲、平口凿子、锤子、橡皮锤、紫铜棒、开口扳手、活动扳手、扭力扳手、橡胶柄一字批、橡胶柄十字批、尖嘴钳、钢丝钳等	套	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 22095—2008 JB/T 3411.64—1999 JB/T 3411.65—1999 JB/T 3411.54—1999 GB/T 13473—2008 GB/T 4388—2008 GB/T 4440—2008 QB/T 2440.1—2007 QB/T 2442.1—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	量具	主要功能： 能进行工件的长度、宽度、高度、深度、外径、内径、孔距和角度等尺寸测量。 技术要求： 1. 应包含钢直尺、直角尺、游标卡尺、外径千分尺、内径千分表、游标万能角度尺等	套	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T9056—2004 GB/T9056—2004 GB/T1216—2004 GB/T8122—2004 GB/T6315—2008

4.1.7 电机实训场所设备要求

电机实训场所应满足该类专业电机识别、装配、启动、调速、正反转及制动工作原理等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.7

表 4.1.7 电机实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电机拖动综合实训台	主要功能： 满足基本传感与检测的实训： 1. 具有各型传感器采集原理的展示和试验功能； 2. 具有常用传感器数据采集、存储及编辑功能； 3. 具有压力、频率等信号的输出仿真功能； 4. 具有传感特性曲线的对比分析的功能。 技术要求： 1. 可提供满足标准传感器需求的电源点数和要求； 2. 可提供满足标准传感器触发的各类信号源的点数和要求； 3. 具有常用传感器数据采集及编辑功能； 4. 可设定传感器的灵敏度； 5. 具备漏电保护功能	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB14050—2016 GB21746—2008 GB21748—2008 GB/T12116—2012

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	直流电机	主要功能: 1.能够完成直流电机部件认知及整备实训(模拟牵引电机); 2.能够完成直流电机电气控制实训(包括正反转、启、停车等基本控制)。 技术要求: 1.电压: ≤DC220V; 2.功率: ≤1kW	套	1	是/否	适用 高职专科/高职本科	JB/T5276—2017
3	交流电机	主要功能: 1.能够完成交流电机部件认知及整备实训; 2.能够完成交流电机电气控制实训。 技术要求: 1.电压: AC380V; 2.功率≤1kW; 3.连接组别: △/Y	套	1	是/否	适用 高职专科/高职本科	JB/T10391—2008

4.1.8 材料力学实训场所设备要求

材料力学实训场所应满足该类专业材料、构件、试件的拉伸、压缩、弯曲、扭转试验等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.8。

表 4.1.8 材料力学实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	液压式万能试验机	主要功能: 材料拉伸、压缩、弯曲的力学性能测试。 技术要求: 1.最大试验力: 300 kN 以上; 2.试验机准确度等级 0.5 级; 3.试验力测量范围: 0.4%~100%, FS 全程不分档	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 3159—2008
2	扭转试验机	主要功能: 材料扭转性能测试。 技术要求: 1.试验机准确度等级: 1 级; 2.扭矩测量范围: 1%~100% FS	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	JB/T 9370—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	钢筋弯曲试验机	主要功能： 标准试件弯曲实验。 技术要求： 能够完成钢筋 180° 弯曲性能检测和规定角度的反向弯曲性能检测	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	YB/T 5126—2003
4	钢筋标距打点机	主要功能： 金属试样标距画线。 技术要求： 打点精度 10mm	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JJG (交通) 158—2020
5	游标卡尺	主要功能： 试样标距量取。 技术要求： 1. 测量精度为 0.2mm	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 21389—2008

4.1.9 工程材料实训场所设备要求

工程材料实训场所应满足该类专业胶材料性能检测、集料性能检测、混凝土性能检测等基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.9。

表 4.1.9 工程材料实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电子秤	主要功能： 混凝土试验原材料称重。 技术要求： 1. 称量：6kg、15kg、30kg、60kg、150kg； 2. 分度值：0.2g、0.5g、1g、2g、5g	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 7722—2020
2	万能试验机	主要功能： 钢材的拉伸、压缩等试验。 技术要求： 1. 最大载荷：1 000 kN； 2. 精度等级：1 级； 3. 有效测力范围：0.2%~100%	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 228.1—2021
3	水泥净浆搅拌机	主要功能： 搅拌水泥净浆。 技术要求： 搅拌锅容量：2.5 L	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 1346-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	煮沸箱	主要功能： 检定水泥净浆体积的安定性。 技术要求： 1. 最高煮沸温度：100℃； 2. 容积：31L； 3. 升温时间：（20℃升至100℃）30min ± 5 min	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 1346—2011
5	水泥试模	主要功能： 水泥试块成型。 技术要求： 40mm × 40mm × 160mm	组	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JC/T 726—2005
6	砂浆试模	主要功能： 水泥胶砂强度检测。 技术要求： 70.7mm × 70.7mm × 70.7mm	组	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJ/T 70—2009
7	天平	主要功能： 称量。 技术要求： 称量 1kg，感量 0.1 g	台	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 26497—2011
8	砂浆稠度仪	主要功能： 测定水泥砂浆的流动性。 技术要求： 1. 振动台频率：50±3 Hz； 2. 振动台空载振：0.5±0.05mm	台	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJ/T 70—2009
9	标准恒温恒湿养护箱	主要功能： 水泥试件、水泥胶砂试件、混凝土试件的标准养护及恒温恒湿试验。 技术要求： 1. 控温精度：± 1℃； 2. 测温精度：± 0.5℃； 3. 箱内温度：20℃； 4. 温差：± 1℃	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JG 238—2008
10	水泥胶砂振实台	主要功能： 水泥胶砂试件振实成型。 技术要求： 1. 振实台振幅：15 mm； 2. 落距：15mm ± 0.3mm； 3. 振动频率：60次/（60 s ± 2 s）	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 17671—2021
11	水泥标准稠度测定仪	主要功能： 定水泥净浆稠度。 技术要求： 1. 滑动部分总重量：300g； 2. 最大行程：70mm	台	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JC/T 727—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
12	水泥胶砂搅拌机	主要功能： 搅拌水泥胶砂。 技术要求： 1. 搅拌叶宽度：135mm； 2. 搅拌锅容量：5L	台	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JC/T 681—2022
13	拌合槽	主要功能： 拌合砂浆。 技术要求： 1. 轴承升温不超过 35℃； 2. 空转的噪声不超 80dB (A)	台	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T9239.1—2006 JBT5000.3—2007 JBT5000.10—2007
14	砂浆分层度仪	主要功能： 砂浆分层度检测。 技术要求： 内径为 150mm，用金属板制成	台	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJT0—2009
15	混凝土抗压试模	主要功能： 混凝土试块成型。 技术要求： 1. 试模尺寸： 150mm × 150mm × 150mm； 2. 金属材料、加厚	组	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JG 237—2008
16	混凝土抗折试模	主要功能： 混凝土试块成型。 技术要求： 1. 试模尺寸：150mm × 150mm × 550mm； 2. 金属材质、加厚	组	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JG 237—2008
17	混凝土坍落度测定仪	主要功能： 混凝土坍落度检测。 技术要求： 坍落度筒：上口直径 100mm，下口直径 200mm，高 300mm；内壁光滑； 捣棒：直径 16mm、长 600 mm 的钢棒，端部应磨圆	套	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50080—2016
18	电热鼓风干燥箱	主要功能： 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理。 技术要求： 1. 最高温度：300℃； 2. 温度波动度：±1~2℃； 3. 工作电压：380V； 4. 隔板：可自由调节 2 块； 5. 内胆材质：镀锌板； 6. 外壳材质：静电喷塑冷轧板	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 30435—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
19	水泥快速养护箱	主要功能： 水泥试块快速养护。 技术要求： 1. 温控范围：室温 0~100℃； 2. 时间控制：0.5h-24h； 3. 加热功率：1000W/220V	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 17671— 2021
20	防水卷材测厚仪	主要功能： 防水卷材厚度测定。 技术要求： 1. 测量范围：0-10mm； 2. 上测直径：10/6 ± 0.05mm； 3. 分度值：0.01mm	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 23457— 2009
21	混凝土搅拌机	主要功能： 搅拌混凝土。 技术要求： 1. 进料容量：96L； 2. 出料容量：60L； 3. 搅拌均匀时间：≤45s； 4. 搅拌轴转速：45r/min	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T50080 -2016
22	分样筛振摆仪	主要功能： 混凝土集料筛分分析。 技术要求： 1. 筛子直径：0300mm； 2. 筛座振幅：8mm	台	5	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 7256 —2017
23	新标准砂筛	主要功能： 混凝土集料筛分。 技术要求： 1. 新标准砂筛：（0300 7+1 节）； 2. 规格：9.50 mm、4.75 mm、2.36 mm、1.18 mm、600 μm、300 μm、150 μm、75 μm	套	5	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB14684 —2021
24	耐热度悬挂装置及读数显微镜	主要功能： 防水卷材耐热性测定。 技术要求： 1. 试样悬挂夹子：宽 100 mm； 2. 定位销精度：≤1mm； 3. 读数显微镜：放大倍数 20 倍，最小刻度值 0.01mm	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 32815— 2018 GB/T 32810-201 8
25	微机控制电子拉力试验机	主要功能： 防水卷材拉伸强度、伸长。 技术要求： 1. 试验力最大值：5kN； 2. 试验机等级：1级； 3. 试验力最大值：5kN； 4. 拉伸行程：1000 mm 以上	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 228. 2021

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
26	全自动低温柔度仪	主要功能： 防水卷材低温柔度检测。 技术要求： 1. 试验温度：-40℃； 2. 精度 0.2%	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 11988— 2014
27	热老化试验箱	主要功能： 防水卷材热老化试验。 技术要求： 1. 温度范围室温+20℃~200℃； 2. 温度均匀≤±2.5℃； 3. 温度波动度≤±0.5℃； 4. 升温时间≤120min	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 11986— 2014
28	防水卷材不透水仪	主要功能： 防水卷材透水性检测。 技术要求： 1. 试验压力：0~0.6MPa； 2. 测试水温：20±5℃	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 17631— 2018
29	水泥抗压夹具	主要功能： 水泥胶砂试件抗压强度检测。 技术要求： 受压面积 40mm×40mm	套	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T17671 —2021
30	水泥胶砂抗折试验机	主要功能： 试件抗折强度检测。 技术要求： 1. 最大力值：5000N 以上； 2. 加荷速度：50±5N/s	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671-2 021
31	水泥试模	主要功能： 水泥试块成型。 技术要求： 40mm×40mm×160mm	组	5	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 17671-202 1
33	水泥标准稠度测定仪	主要功能： 测定水泥净浆稠度。 技术要求： 1. 滑动部分总重量 300g； 2. 最大行程 70mm	台	5	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 1346 —2011
34	水泥快速养护箱	主要功能： 水泥试块快速养护。 技术要求： 1. 温控范围：室温 0~100℃； 2. 时间控制：0.5h~24h； 3. 加热功率：1000W/220V	台	1	是/否	适用 中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671-2 021

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
35	标准恒温恒湿养护箱	主要功能： 混凝土试块、水泥试件的标准养护及恒温恒湿试验。 技术要求： 1. 控温精度：±1℃； 2. 测温精度：±0.5℃； 3. 箱内温度：20℃； 4. 温差：±1℃	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB 17671—2021
36	砂浆稠度仪	主要功能： 砂浆稠度检测。 技术要求： 1. 沉入深度：0~14.5cm； 2. 沉入体积：0~229.3cm ³ ； 3. 最小刻度值（沉入深度）：1mm	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JHJ 70-2009
37	砂浆分层度筒	主要功能： 砂浆分层度检测。 技术要求： 内径为 150mm	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JGJ 70-2009
38	方孔标准筛	主要功能： 水泥细度检测。 技术要求： 1. 45μm 方孔标准筛； 2. 80μm 方孔标准筛	套	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T1345-2011
39	标准法维卡仪	主要功能： 检测水泥净浆的标准稠度需水量、凝结时间。 技术要求： 1. 滑动部分重量：（300±1）g； 2. 滑动部分最大行程：70mm，稠度试杆直径：（10±0.05）mm； 3. 试针直径：（1.13±0.05）mm	台	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 1346-2011
40	雷氏夹膨胀测定仪	主要功能： 水泥安定性检测。 技术要求： 1. 雷氏夹膨胀测定仪：标尺最小刻度为 0.5 mm； 2. 雷氏夹：两根指针针尖的距离增加应在 17.5 mm ±2.5 mm 范围内	个	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 1346-2011
41	行星式水泥胶砂搅拌机	主要功能： 水泥胶砂拌制。 技术要求： 搅拌叶转数低速自转：（140±5）r/min，低速公转：（62±5）r/min，高速自转：（285±10）r/min，高速公转：（125±10）r/min	台	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB17671-2021

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
42	胶砂振实台	主要功能： 胶砂振实。 技术要求： 振动部分总重量：(20±0.5)kg；落距： (15±0.3)mm；振动频率：60次/(60±2)s；电动机转数：60r/min；电动机功率：70W	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671-2021
43	水泥试模	主要功能： 水泥试件制作。 技术要求： 40mm×40mm×160mm	个	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671-2021
44	水泥恒温恒湿养护箱	主要功能： 水泥试件、净浆养护。 技术要求： 温度控制仪误差：1℃；控制湿度：95%；压缩机功率：125W，加热器功率：500W	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671-2021
45	水泥胶砂流动度测定仪	主要功能： 水泥胶砂流动性检测。 技术要求： 振动部分总重量：(4.35±0.15)kg；振动落距：(10±0.2)mm；振动频率：1Hz；振动次数：25次	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 2419-2005
46	新标准方孔石子筛	主要功能： 粗骨料的颗粒级配检测。 技术要求： 1. 筛孔公称直径为 100.0mm、80.0mm、63.0mm、50.0mm、40.0mm、31.5mm、25.0mm、20.0mm、16.0mm、10.0mm、5.0mm、2.50mm 的方孔筛以及筛的底盘和盖各一只； 2. 筛框直径为 300mm	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB14685-2022
47	新标准方孔砂石筛	主要功能： 细骨料的颗粒级配检测。 技术要求： 1. 筛孔公称直径为 10.0mm、5.00mm、2.50mm、1.25mm、630μm、315μm、160μm 的方孔筛以及筛的底盘和盖各 1 只； 2. 筛框直径为 300mm	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB14685-2022
48	震击式标准振筛机	主要功能： 粗细骨料颗粒震击。 技术要求： 1. 筛座振幅 8mm； 2. 回转半径 12.5mm	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	符合行业规范要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
49	电热恒温鼓风干燥箱	主要功能： 试样烘干。 技术要求： 温度控制范围为 105℃ ± 5℃	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	符合行业规范要求
50	针状规准仪、片状规准仪	主要功能： 粗骨料针、片状颗粒含量检测。 技术要求： 1. 针状规准仪：348.7mm × 20mm； 2. 片状规准仪：240mm × 120mm	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	符合行业规范要求
51	压碎值指标测定仪	主要功能： 粗骨料抗压强度检测。 技术要求： 由底盘、圆筒、加压头组成，圆筒内径 150mm	个	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	符合行业规范要求
52	砂浆搅拌机	主要功能： 砂浆拌合物拌制。 技术要求： 进料容量 28L，出料容量 15L	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJ70-2009
53	砂浆分层度测定仪	主要功能： 砂浆拌合物保水性检测。 技术要求： 内径应为 150mm	个	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJ70-2009
54	强制式搅拌机	主要功能： 混凝土拌制。 技术要求： 1. 进料容量：96L，出料容量：60L； 2. 搅拌均匀时间：45s； 3. 搅拌轴转速：45r/min； 4. 电动机功率：2.2kW	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JG244— 2009 GB/T9142 —2000
55	振动台	主要功能： 混凝土拌合物振实。 技术要求： 1. 振动频率：2860/min； 2. 振幅：0.3mm ~ 0.6mm； 3. 振动器功率：1.5kW； 4. 最大载重：250kg	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB17671— 2021
56	混凝土试模	主要功能： 混凝土试件成型。 技术要求： 100mm × 100mm × 100 mm、150 mm × 150mm × 150mm	个	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50081— 2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
57	坍落度筒	主要功能： 坍落度检测。 技术要求： 底部直径：(200±2)mm，顶部直径： (100±2)mm，高度：(300±2)mm	个	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50080— 2016
58	连续式钢筋打点机	主要功能： 钢筋断后伸长率检测。 技术要求： 1. 每摇动一次可打成 30mm 或 40mm 的标 点； 2. 标点距离为 10mm，误差不超过±0.2 mm，全长分 300mm 和 400mm 标点尖端	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JB/T281— 2021

4.1.10 工程测量实训场所设备要求

工程测量实训场所应满足该类专业测回法测角、支水准测量、闭合水准测量、附和水准测量、轨道板精调测量、轨道施工测量、长轨精调测量等基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.10。

表 4.1.10 工程测量实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	DS3-Z 自动安平水准仪	主要功能： 用于三、四等水准测量、中、基平测量。 技术要求： 每公里水准测量的中误差为±3.0mm	台	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 10156— 2009
2	数字水准仪	主要功能： 用于高精度的高程控制测量及高程放样。 技术要求： 每公里水准测量的中误差为±1.0mm	台	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 10156— 2009
3	三脚架（水准仪）	主要功能： 用于安置水准仪。 技术要求： 仪器能与脚架安全稳固连接	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JB/T 9337— 1999 (脚架) JB/T 9332— 1999 (连接)

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	普通水准标尺	主要功能： 用于水准仪读取数据。 技术要求： 每幅标尺红、黑面分划读数差常数，一根是 468.7mm，另一根是 478.7mm	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 9315—1999
5	铟瓦水准标尺	主要功能： 用于数字水准仪读取数据。 技术要求： 与数字水准仪配套	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 9315—1999
6	DJ ₆ 经纬仪	主要功能： 用于水平角、竖直角、视距、高差测量。 技术要求： 一测回水平方向标准偏差 6"（室外），4"（室内）	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 3161—2015
7	DJ ₂ 全站仪	主要功能： 用于水平角、竖直角、视距、高差、平面坐标测量，用于施工放样，数字化地形图测绘。 技术要求： 1. 一测回水平方向标准偏差 1.6"； 2. 一测回竖直角标准偏差 2.0"	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 27663—2011
8	三脚架（经纬仪、全站仪）	主要功能： 用于安置经纬仪、全站仪。 技术要求： 仪器能与脚架安全稳固连接	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 9337—1999 （脚架） JB/T 9332—1999 （连接）
9	反射棱镜	主要功能： 用于全站仪相位法测距时接收反射测距信号。 技术要求： 满足相关规程要求	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 7660.1—2013 GB/T 7660.2—2013 GB/T 7660.3—2013
10	计算器（程序型）	主要功能： 用于工程项目的各种计算。 技术要求： 具有简易计算、函数计算以及分步输入程序完成特定功能的计算器	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 4967—1995

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	GPS-RTK	主要功能： 用于静、动态控制测量，施工坐标放样，数字地形图测绘。 技术要求： 1. 静态平面精度：±2.5mm+1ppm；高程精度：±5mm+1ppm； 2. RTK 平面精度：±1cm+1ppm；高程精度：±2cm+1ppm； 3. 手簿操作系统为安卓系统，具有与电脑连接和蓝牙连接功能	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 18214.1—2000

4.1.11 土工实训场所设备要求

土工实训场所应满足该类专业含水率测定、土的三项基本指标测定、液塑限测定、土压力测定、土的抗剪强度测定等基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.11。

表 4.1.11 土工实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	环刀	主要功能： 取土样。 技术要求： 内径 61.8 mm，高 20 mm	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T15406—2007 SL370—2006
2	电热鼓风干燥箱	主要功能： 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理。 技术要求： 1. 最高温度：300℃以上； 2. 温度波动度：±1~2℃	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T30435—2013
3	电子天平	主要功能： 称量。 技术要求： 称量：6 kg，感量：0.1 g	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T26497—2011
4	固结仪	主要功能： 测定土体压缩性能。 技术要求： 试样面积：30 cm ² 和 50 cm ² ，高：2 cm	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T4935.1—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	应变式直接剪切仪	主要功能: 测定土样抗剪强度指标。 技术要求: 由剪切盒、垂直加荷设备、剪切传动装置、测力计和位移量测系统组成	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T4934.1—2008
6	液塑限联合测定仪	主要功能: 测定土样液塑限。 技术要求: 锥质量为 100 g 或 76 g, 锥角 30°, 读数显示形式宜采用数码式	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T15406—2007
7	标准击实仪	主要功能: 测定土样最大干密度和最佳含水率。 技术要求: 由规定重量的击锤、导向杆和击实筒组成, 满足轻型击实试验要求	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T22541—2008
8	盛土杯	主要功能: 测定土样液塑限。 技术要求: 直径: 40 mm~50 mm, 深度: 30 mm~40 mm	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T15406—2007

4.1.12 通信原理实训场所设备要求

通信原理实训场所应满足该类专业通信系统基础理论验证、通信仪器仪表操作等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.12。

表 4.1.12 通信原理实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	示波器	主要功能: 测量直流信号、交流信号的电压幅度、交流信号的周期(频率), 显示交流信号的波形等功能。 技术要求: 1. 双通道, 带宽 100MHz; 2. 垂直灵敏度 2mv/div~10V/div; 3. 水平系统: 5ns/div~50s/div	台	20	是/可	适用高职专科	GB/T 6585—2013 GB/T 15289—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
2	现代通信技术实验平台（通信原理实验箱）	<p>主要功能： 完成通信原理课程实验的实验实训项目。</p> <p>技术要求： 采用主控系统+实验模块形式的模块化实验平台，方便扩展，维护升级。实验项目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基带信号产生与码型变换； 2. 信源、信道编译码； 3. 复用与解复用； 4. 模拟调制与解调； 5. 数字调制与解调； 6. 通信系统综合实验 	台	20	是/否	适用高职 专科	<p>GB 2423</p> <p>GB21746—2008</p> <p>GB21748—2008</p>
3	测试电话机	<p>主要功能： 与实验箱配套，完成电话通信。</p>	台	40	是/否	适用高职 专科	GB/T 15279—2002
4	高频信号发生器	<p>主要功能： 能产生高频等幅波、调幅波、调频波信号。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 频率范围 400KHz~130MHz 连续可调； 2. 射频幅度 1mVp-p~1Vp-p，稳幅（50Ω）； 3. 内调幅调制度 0~100%； 4. 内调频频偏 0~100KHz 连续可调； 5. 调频调制信号 1Hz~10kHz 	台	20	是/可	适用高职 专科	GB12114—1989

4.1.13 液压与气压传动实训场所设备要求

液压与气压传动实训场所应满足该类专业常用液压缸和液压马达的拆装及故障排除、典型液压系统的调试及故障排除等专业基础能力的培养培训要求。液压与气动实训场所主要设备要求见表 4.1.13。

表 4.1.13 液压与气压传动实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	液压实验实训平台	<p>主要功能： 具备液压元件识别、液压系统组装与调试的功能。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 液压元件：包含各类控制元件、执行元件、动力元件； 2. 液压控制回路：具备压力控制回路、速度控制回路；顺序控制回路； 3. 控制方式：机械控制、继电器控制、PLC 控制； 4. 液压泵站：噪声 ≤ 60 dB，油箱 ≤ 40 L，流量 ≤ 8 L/min，额定压强 ≥ 5 MPa，抗磨液压油 ≥ 46 号，驱动电机 ≥ 1.5 kW，绝缘等级为 B 级； 5. 配备微型计算机 	台	10	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB 21746—2008 GB 21748—2008
2	气动实验实训平台	<p>主要功能： 具备气动元件识别、气动系统组装与调试的功能。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 包含各类气动元件； 2. 气动控制回路：具备速度换接回路、高低压转换回路、计数回路、二次压力控制回路、逻辑阀运用回路、双缸顺序动作回路； 3. 控制方式：机械控制、继电器控制、PLC 控制； 4. 气泵：电源为交流 220V、50 Hz，功率 ≤ 500W，流量 ≥ 55L/min，储气罐容积 ≥ 24L，噪声 ≤ 60dB，最大压力 ≤ 0.8MPa（8 bar），绝缘等级 B 级； 5. 配备微型计算机 	台	10	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB 21746—2008 GB 21748—2008
3	数字多用表	<p>主要功能： 能测量直流电流和直流电压、交流电流和交流电压、电阻、电容、电感及半导体参数等。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 直流电压量程：200 mV/2 V/20 	块	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/T 13978—2008 JB/T 9283 —1999

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		V/200 V/500 V; 2. 交流电压量程: 20 V/200 V/500 V; 3. 直流电流量程: 2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A; 4. 交流电流量程: 200 mA/1A/20 A; 5. 电阻量程: 200Ω/2kΩ/20kΩ/200kΩ/2MΩ					
4	电工电子常用工具	主要功能: 能进行夹持、剥线、压线、旋拧、剪切、元件及导线焊接等基本作业。 技术要求: 应包含尖嘴钳、剥线钳、压线钳、钢丝钳、试电笔、螺丝刀(一字、十字)、扳手、偏口钳、电烙铁、烙铁支架、剪刀等	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—1996 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007 QB/T 7157—2008 QB/T 1966—1994
5	液压元件模块	主要功能: 完成各液压系统实训项目,使学生掌握液压系统的功能、结构、各部分原理等知识。 技术要求: 1. 各个液压元件独立模块,要求液压元件底板采用45#钢精加工而成,底板厚度不应小于38mm,弹性插脚采用倒扣设计,弹性导杆采用精铜加工,实训时可在通用铝型材板上组装成各种液压系统回路; 2. 所有液压元件底板油口要求从液压阀安装面垂直90°引出,安装快速接头公头,方便实训布局; 3. 带有电流型漏电保护,带有过流保护	个	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
6	气动元件模块	主要功能: 完成各气动系统实训项目。 技术要求: 1. 各个气动元件为独立模块,均装有带弹性插脚的底板,气动元	个	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		<p>件底板材质要求采用进口工程塑料 ABS，内嵌铜质螺纹套；</p> <p>2. 气动回路可采用独立的继电器控制单元进行电气控制，采用 PLC 控制；</p> <p>3. 气动回路采用快速接头，电控回路采用带防护功能的专用实训连接导线；</p> <p>4. 带有电流型漏电保护，电气控制采用直流 24V 电源，系统额定压力为 0.7Mpa</p>					
7	电气控制模块	<p>主要功能： 对液压模块和气动模块进行控制。</p> <p>技术要求： 1. CPU1214C（AC/DC/RELAY）主机； 2. 集成数字量 I/O（14 路数字量输入/10 路数字量输出/集成模拟量 2 路输入）</p>	个	20	是/否	适用 高职 专科/ 高职 本科	
8	液压与气动仿真软件	<p>主要功能： 1. 设备的基本知识、组成器件的结构及工作原理； 2. 液压动力和气源动力元件的虚拟拆装、三维动画运行演示； 3. 软件内置 AI 智能语音助手，自动语音讲解其功能。</p> <p>技术要求： 1. 强大的兼容性和扩展性； 2. 智能参数建模技术； 3. 支持百万级零件的大型装配体； 4. 直观的用户界面和主流的操作习惯； 5. 完整的 2D+3D 一体化； 6. 集成 PLC 3D 仿真功能</p>	套	1	否/可	适用 高职 专科/ 高职 本科	
9	实训配件	<p>主要功能： 配合完成液压、气动实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 耐震不锈钢压力表（YN-100ZQ/10MPa）；</p>	个	40	是/否	适用 高职 专科/ 高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2. 快速接头（母插座）、快速接头（公插头）； 3. 液压阀底板（45#钢，表面镀铬）； 4. 高压胶管（通径6）					
10	计算机	主要功能： 安装运行液压与气动仿真软件。 技术要求： 1. 23寸显示器； 2. 处理器：i7及以上； 3. 内存容量：16GB； 4. 硬盘容量：256GB SSD+1TB HDD，集成显卡	台	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	

4.1.14 电气控制与 PLC 实训场所设备要求

电气控制与 PLC 实训场所应满足该类专业 PLC 指令应用及控制系统安装、调试、综合应用等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.14。

表 4.1.14 电气控制与 PLC 实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	PLC 综合实训台	主要功能： 满足基本 PLC 编程实训。 技术要求： 1. 配置工业常用 PLC（I/O 点 > 20）人机界面及组态软件； 2. 具有可供开放式连接按钮及旋转编码器数字量输入传感器； 3. 配置步进电动机、三相异步电动机、简单的 PLC 被控机构或仿真演示装置等； 4. 可进行 PLC 安装、编程、调试与维护实训，人机界面设计与调试实训； 5. 具有漏电保护功能	台	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB14050 GB21746 GB21748 GB/T15969
2	电气控制系统安装与调试实训装置	主要功能： 进行电工电子、电气控制等的仿真、实验、实训。 技术要求： 1. 电源：包括三相电源总开关（带	套	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB 4793.1—2007 GB 14048.1—2016 GB 14050—2016 GB 21746—2008 GB 21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		漏电和短路保护)、熔断器、交流0~250V 指针式电压表,安全插座等; 2.具有接地保护、漏电保护功能; 3.电气元件、电子元件:应包括低压断路器、熔断器、交流接触器、热继电器、按钮、行程开关、时间继电器、晶闸管、IGBT等; 4.包含三相异步电动机(380V,单速)1台、三相异步电动机(380V,单速带离心开关)1台,要求均可Y-Δ连接					
3	计算机	主要功能: 用于PLC编程和组态编程及多媒体教学。 技术要求: 1.操作系统:正版操作系统; 2.内存:≥8GB; 3.显示器:≥20in; 4.硬盘:≥1TBHDD; 5.显卡:≥2GB集成显卡	台	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T9813 GB/T9361
4	数字万用表	主要功能: 能测量直流电流和直流电压、交流电流和交流电压、电阻、电容、电感及半导体参数等。 技术要求: 1.直流电压量程: 200 mV/2 V/20 V/200 V/500 V; 2.交流电压量程: 20 V/200 V/500 V; 3.直流电流量程: 2 mA/20 mA/200 mA/1 A/20 A; 4.交流电流量程:200 mA/1A/20 A; 5.电阻量程: 200 Ω/2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ	块	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 13978—2008 JB/T 9283 —1999
5	常用电工工具	主要功能: 能进行夹持、剥线、压线、旋拧、剪切等基本电工作业。 技术要求: 应包含尖嘴钳、剥线钳、压线钳、钢丝钳、斜口钳、试电笔、螺丝刀(一字、十字)等	套	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—1996 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	接触器	主要功能： 能做接触器拆装与电动机启动控制实训等。 技术要求： 1. 直流接触器（110V 或 220V）； 2. 交流接触器（220V 或 380V）	个	各 20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB 14048.4—2020

4.1.15 电力电子技术实训场所设备要求

电力电子技术实训场所应满足该类专业电力电子元器件识别、测试、电路组成和工作原理认知等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.15。

表 4.1.15 电力电子技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	交直流电源	主要功能： 具备三相隔离变压器、漏电保护器、安全导线保护功能。 技术要求： 应包含三相交流电源、220V/0.5A 直流电源、数字可调电源	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/T32705—2016
2	交直流测量仪表	主要功能： 能测量直流电流、直流电压、交流电流、交流电压、电阻、电容量、电感量等参数。 技术要求： 应包含数模双显直流安培表（测量范围为 0~±2A）、数模双显直流电压表（测量范围为 300V）、数模双显交流电流表（测量范围为 0~1A）、数模双显交流电压表（测量范围为 300V）、指针型万用表或 LCR 表	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/T6587—2012
3	实验台	主要功能： 1. 具备常用电力电子仪表的使用及电子元件基本电参数测量的功能； 2. 能测定电力电子元件特性； 技术要求： 满足仪表、仪器、实验模块的固定要求，能存放工具、实验模块及资料等	台	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB14050—2016 GB21746—2008 GB21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	电力电子实验箱	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.具备电力电子器件 V/A 特性测定功能; 2.能完成全控型电力电子器件的驱动和保护电路分析。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.包含普通晶闸管、门极可关断晶闸管、电力晶体管、功率场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管等器件; 2.包含可关断晶闸管、电力晶体管、功率场效应晶体管、绝缘栅双极型晶体管等器件的驱动电路模块和过流、过压保护; 3.包含电力电子器件的触发电路模块(触发电平-15V ~ +15V)和电阻性负载; 4.包含 PWM 信号发生电路 	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
5	整流电路模块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能完成单相半波可控整流和单相桥式整流实验功能; 2.能完成三相半波可控整流和三相桥式整流实验功能。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.包含由普通晶闸管组成的单相整流主电路和三相整流主电路; 2.包含普通晶闸管触发电路; 3.包含电阻和电感负载等 	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
6	逆变电路模块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能完成单相桥式无源逆变电路和单相有源逆变电路实验功能; 2.能完成三相桥式无源逆变电路和三相有源逆变电路实验功能。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.包含不控整流桥; 2.包含普通晶闸管组成的单相桥式主电路和三相桥式主电路; 3.包含普通晶闸管触发电路; 4.包含逆变变压器、电阻和电感等 	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	直流-直流变流电路模块	主要功能： 能完成典型直流斩波电路性能分析。 技术要求： 1.包含降压斩波电路、升压斩波电路、升降压斩波电路、CUK斩波电路等典型直流斩波电路； 2.包含单相桥式整流及电容滤波电路； 3.包含全控型开关器件的PWM控制电路和驱动电路； 4.包含电阻负载等	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
8	交流-交流变流电路模块	主要功能： 1.能完成单相交流调压、三相交流调压电路实验； 2.能完成单相交直交变频电路实验。 技术要求： 1.包含晶闸管主电路（普通晶闸管或双向晶闸管）； 2.包含移相控制触发电路、宽脉冲或双窄脉冲触发电路； 3.包含单相桥式整流及电容滤波电路； 4.包含交直交逆变主电路、全控型电力电子器件控制电路和驱动电路； 5.包含电阻负载等	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
9	PWM控制技术模块	主要功能： 1.能产生PWM、SPWM控制信号； 2.能用于实现IGBT器件的通断。 技术要求： 1.包含PWM、SPWM产生电路； 2.包含IGBT驱动电路； 3.包含电阻负载等	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	
10	电力电子应用创新实训模块	主要功能： 1.能构建电力电子电路； 2.能实现灯光调节或三相异步电机的调速控制。 技术要求： 1.应包含同步信号电路、单相电能检测电路、三相电能检测电路、脉冲触发电路、脉冲输出电路、功率桥功率输出电路、二极管整流电路、二极管整流保护电路、MOSFET/IGBT功率桥电路、晶闸管整流电路、IPM模块电路、交流电压检测电路、交流电流检测电路、直流电压和电流检测电路； 2.包含三相异步电动机、灯泡等负载	套	20	是/否	适用 高职专科/高职本科	

4.1.16 形体礼仪实训场所设备要求

形体礼仪实训场所应满足该类专业仪容、仪表及仪态礼仪，铁路运输服务礼仪标准等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1.16。

表 4.1.16 形体礼仪实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	礼仪环境	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能满足基本形态训练实训需求; 2.能满足姿态训练需求; 3.能满足矫正训练需求。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.至少两面墙体设置通长照身镜,镜子尺寸根据墙体尺寸设置,镜面高度$\geq 2\text{m}$; 2.镜墙侧应安装把杆,把杆与镜面的净距$\geq 0.4\text{m}$; 3.地面采用木质地板或舞蹈地胶垫 	m ²	≥ 110	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	多媒体设备	<p>主要功能:</p> <p>具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.投影仪设备:亮度$\geq 3600\text{Lm}$,标准分辨率$\geq 1024 \times 768$像素,对比度$\geq 2000:1$; 2.音响系统(含话筒与扩音设备等) 	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JB/T 6830—2013
3	更衣室	<p>主要功能:</p> <p>能满足更换训练用服的室内独立空间要求。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.更衣柜:一组六门,带锁,柜门尺寸不小于:820mm(高)*265mm(宽),柜体尺寸不小于:1800mm(高)*900mm(宽)*420mm(深);更衣柜分上下两层,上层有不锈钢挂衣杆; 2.长条凳:弧形包角、支架稳固、双层设计,下层可放鞋子,尺寸:2000mm(长)*350mm(宽)*450mm(高) 	套	40	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	化妆台	主要功能： 能满足更换训练用服的室内独立空间要求。 技术要求： 1.化妆台尺寸不低于：1500mm（高）*800mm（宽）*420mm（深），其中：台高750mm，镜面高750mm，带收纳功能； 2.化妆凳：尺寸400mm（高）*360mm（宽）*260mm（深），带收纳功能； 3.灯管：根据镜面尺寸定	套	40	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

4.1.17 铁路运输设备认知实训场所设备要求

铁路运输设备认知实训场所应满足该类专业识别铁路运输设备状态，按照规章要求正确操作铁路运输设备等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.1.17。

表4.1.17 铁路运输设备认知实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	路基模型	主要功能： 能展示路堑与路堤断面结构。 技术要求： 路基模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
2	轨道模型	主要功能： 能展示有砟轨道与无砟轨道结构。 技术要求： 轨道模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
3	单开道岔模型	主要功能： 能展示单开道岔结构。 技术要求： 道岔模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
4	交叉渡线道岔组模型	主要功能： 能展示交叉渡线道岔组结构。 技术要求： 道岔模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	复式交分道岔组模型	主要功能： 能展示复式交分道岔组结构。 技术要求： 道岔模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	对称道岔模型	主要功能： 能展示对称道岔结构。 技术要求： 道岔模型（等比缩小）	组	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	钢轨连接模型	主要功能： 1.能展示钢轨扣件形式； 2.能展示钢轨连接结构； 3.能展示钢轨断面结构； 技术要求： 钢轨连接模型（1: 1 仿制）	套	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	色灯信号机	主要功能： 铁路信号灯光显示。 技术要求： 1.具备主副灯丝转换功能； 2.配置进站信号机、出站信号机、调车信号机、驼峰信号机等类型	套	6	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	转辙机	主要功能： 实现道岔转换。 技术要求： 1.可带动 12#及以上的道岔正常转换； 2.可与现有安装装置和锁闭装置配套运用； 3.内锁闭、外锁闭方式的转辙机均需配置； 4.仅需配置直流电机驱动模式	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	轨道电路	主要功能： 自动、连续检测列车占用和钢轨完整性。 技术要求： 1.工频交流连续式轨道电路不少于 2 区段； 2.25Hz 相敏轨道电路不少于 2 区段； 3.扼流变压器中点允许通过电流不少于 40A	段	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	铁路货车模型	主要功能： 1.能展示铁路棚车结构； 2.能展示铁路敞车结构； 3.能展示铁路平车（集装箱平车）结构； 4.能展示铁路罐车结构。 技术要求： 铁路货车模型（等比缩小）	辆	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
12	铁路客车模型	主要功能： 1.能展示 25G 型铁路客车结构； 2.能展示复兴号 CR200 型动车组结构； 3.能展示复兴号 CR400 型动车组结构； 技术要求： 铁路客车模型（等比缩小）	辆	3	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
13	13/15 号车钩实物（或模型）	主要功能： 能展示 13/15 号车钩结构及动作原理。 技术要求： 1.应具备完整结构，能进行连挂和解钩； 2.车钩实物或模型（1: 1 仿制），材质具有一定的强度，能够反复的组合拆装	组	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	密接式车钩模型	主要功能： 能展示密接式车钩结构及动作原理。 技术要求： 1.应具备完整结构，能进行连挂和解钩； 2.车钩模型（1: 1 仿制）材质具有一定的强度，能够反复的组合拆装	组	6	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
15	货车转向架模型	主要功能： 能展示货车转向架结构。 技术要求： 1.应具备完整结构，能进行转向架部件拆装； 2.货车转向架模型（1: 1 仿制）	套	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
16	空气制动机演示模型	主要功能： 展示空气制动机结构和制动原理。 技术要求： 1.具备完整的制动部件和管路； 2.通过声光电形式演示制动、保压、缓解的过程和原理	套	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
17	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1.亮度 $\geq 3600\text{Lm}$ ； 2.标准分辨率 $\geq 1024 \times 768$ 像素； 3.对比度 $\geq 2000: 1$	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

4.2 铁道运输类专业核心技能实训场所设备要求

铁道运输类专业核心技能实训场地应满足该类专业的专业核心能力实验实训要求。

4.2.1 铁路综合演练工程中心设备要求

铁路综合演练工程中心应满足该类专业轨道几何形位测量、无砟轨道底座放样、扣件安装、道岔检查、轨道精调，接触网登杆、测量、检调和缺陷处理，铁道信号设备（系统）的操作运用及维修养护，“工、电、供”协同作业、应急处理流程演练和调车作业等专业核心能力的培养培训要求。工程中心主要设备要求见表 4.2.1。

表 4.2.1 铁路综合演练工程中心主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路站场	主要功能： 1. 室外信号设备的安装、检修与维护； 2. 跨专业协同作业及应急演练。 技术要求： 1. 线路 $\geq 150\text{m}$ ； 2. 道岔及相应转辙设备 ≥ 3 组； 3. 信号机 ≥ 4 架； 4. 轨道电路 ≥ 4 段	个	1	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	GB 50091—2006 Q/CR 424—2014 TB/T 1413—2016 TB/T 1433.1— 2019 TB/T 1448—2018 TB/T 3113.1— 2019 TB/T 1869.8—2017 TB/T 1869.6— 2018 TB/T 3508—2018 TB/T 2026—2018 TB/T 2081—2016 TB/T 2353—2018 TB/T 2657—2016 TB/T 3202—2020 TB/T 3205.1— 2016 TB/T 412—2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	道岔转辙设备实训装置	<p>主要功能： 完成道岔转辙设备实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可控制道岔转换； 2. 可智能设置道岔转辙设备故障及恢复，且能自动测试评分； 3. 可进行道岔定型组合配线、导通、自动测试； 4. 可进行专业知识考核 	套	8	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 25338.1—2010 JY 0001—2003 GB/T 25338.1—2010 JY 0001—2003
3	轨道电路实训装置	<p>主要功能： 完成轨道电路设备实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可进行轨道电路参数测试与调整； 2. 可智能设置轨道电路故障及恢复，且能自动测试评分； 3. 可进行专业知识考核 	套	8	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 25338.1—2010 TB/T 2852—2015
4	接触网实训线路	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具备接触网基本结构与设备认知教学功能； 2. 具备普铁与高铁接触网巡视功能和参数测量功能； 3. 具备接触网常规检修与缺陷查找处理功能。 <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 普铁、高铁接触网线路长度≥100m； 2. 具有不补偿、半补偿和全补偿链形悬挂结构； 3. 设置防断、防窜中心锚结装置各1组； 4. 具有绝缘锚段关节交叉线岔或无交叉线岔结构； 5. 设置有分段绝缘器和隔离开关； 6. 具有软横跨或硬横跨结构； 7. 具有普铁与高铁接触网常用的支柱 	米	>200	是/否	适用 中职/高职专科	TB 10421—2018 TB 10009—2016 TB 2809—2017 TB 3111—2017 TB/T 2075—2020 GB/T 34199—2017 TB 2286.1—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
5	隔离开关	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 联通供电线与接触网; 2. 与绝缘锚段关节等配合实现接触网纵向电气分段; 3. 与分段绝缘器等配合实现接触网横向电气分段。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压: 27.5kV; 2. 额定电流: 630A、1250A (上网隔离开关); 3. 与分段绝缘器配合的隔离开关带接地刀闸; 4. 上网隔离开关配电动操作机构, 其余配手动操作机构 	台	2	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB 10009—2016 GB 1985—2014 TB 10421—2018
6	分段绝缘器	<p>主要功能:</p> <p>与接触网隔离开关配合实现接触网横向电气分段。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 额定电压: 27.5kV; 2. 分别适用普铁接触网与高铁接触网 	套	各 1	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB 10009—2016 TB/T 3036—2016 TB 10421—2018
7	避雷器	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具有接触网过电压保护功能; 2. 满足接触网相关结构的防雷保护需要。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 额定工作电压: 27.5kV; 2. 氧化锌硅片 	套	1	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB 10009—2016 TB 10421—2018
8	附加导线	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 构成 DN 供电方式和 AT 供电方式结构; 2. 实现接触网保护等附加功能。 <p>技术要求:</p> <p>应包括以下线索与装置:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 回流线: 钢芯铝绞线; 2. 吸上线: 单铝芯绝缘电缆; 3. 扼流变压器: $\geq 600A$, 至少 2 台, 引出中性点与吸上线相连; 4. 供电线与 F 线: 给接触网供电, 并构成 AT 供电方式; 5. 保护线或架空地线: 钢芯铝绞线 	米	100	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB 10009—2016 TB 10421—2018 TB/T 2937—1998

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	接触悬挂状态监测装置	<p>主要功能:</p> <p>1.能检测接触网几何参数、接触网悬挂零部件的松、脱、断、裂等情况;</p> <p>2.能监测接触网联接点温度和线索的补偿位移等。</p> <p>技术要求:</p> <p>1.高清成像检测与采集装置;</p> <p>2.测量传感器设备;</p> <p>3.检测软件与数据处理软件</p>	套	1	是/可	适用 中职/高职专科	TJ/GD006—2014
10	轨距尺	<p>主要功能:</p> <p>用于铁路线路轨距检查实训。</p> <p>技术要求:</p> <p>1.测量范围: 1410~1470, ±0.25mm;</p> <p>2.超高: -150~+150mm, ±1.2mm;</p> <p>3.查找间隔: 1381~1401 ±0.3mm</p> <p>4.护背距离: 1338~1358 ±0.3mm</p>	个	25	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/B1924—2008
11	电子道尺	<p>主要功能:</p> <p>检测标准轨距线路轨道的水平(超高)、轨距、查照间隔和护背距离。</p> <p>技术要求:</p> <p>1.大屏幕 OLED 显示,清晰直观准确,适合户外或夜间测量;</p> <p>2.存储检测数据,自动进行故障判断;</p> <p>3.自带温度补偿,减少误差;</p> <p>4.整尺轻便,携带方便;按键少,操作简单</p>	个	25	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB10101—2018
12	扭力扳手	<p>主要功能:</p> <p>用于铁路扣件拆卸及安装。</p> <p>技术要求:</p> <p>1.精度正负 4%;</p> <p>2.具有预设扭力数值装置;</p> <p>3.外壳采用合金装置,力矩范围满足要求</p>	个	25	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB10101—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
13	手推式轨检小车	<p>主要功能： 用于轨道精测精调。</p> <p>技术要求： 1. 轨距传感器正负 0.4 毫米；超高传感器正负 0.5 毫米； 2. 自动识别目标全站仪，能够确保测量的精度和可靠性； 3. 采用工业用级别的电脑来运行轨道精确定位软件</p>	台	5	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB10101—2018
14	轨道检查仪	<p>主要功能： 基于数字陀螺测量原理的轨道几何状态检查仪器。</p> <p>技术要求： 1. 电源容量：有效工作时间>8 小时； 2. 抗干扰能力：具有较强的抗电磁干扰能力； 3. 耐磨：各车轮 500KM 以内无明显磨损</p>	台	5	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB10101—2018
15	液压起拨道器	<p>主要功能： 起拨道作业。</p> <p>技术要求： 1. 起道力：300KN； 2. 拨道力：300KN； 3. 起道量：160mm； 4. 拨道量：120mm； 5. 系统的高油压：72Mpa； 6. 常用手柄力：450N； 7. 油泵往复一次行程：8mm</p>	台	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 2136—2018
16	内燃捣固镐	<p>主要功能： 捣固。</p> <p>技术要求： 1. 发动机：单缸、风冷二冲程空冷发动机； 2. 额定功率：2.0kw； 3. 冲击频率：1620 次/分钟； 4. 工作转速 (r/min)：6000； 5. 冲击能量：40J</p>	台	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 1347—2014

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
17	全站仪	主要功能： 线路测量。 技术要求： 操作环境：环境温度-20℃ ~ +50℃，湿度 ≤ 90%RH	台	5	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	GB/T 27663—2011
18	CRTSIII型板精调系统	主要功能： 主要用于 CRTSIII 型板精调。 技术要求： III 型轨道板测量标架：以外钳口面为横向基准，承轨面为垂向基准，纵向以螺孔限位，精度为 ± 0.1mm	套	1	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB10601—2019
19	轨道精测精调虚拟仿真软件	主要功能： 用于无砟轨道精调技术及相关课程的授课及实训。 技术要求： 1. 具有不同场景下轨道精测精调的虚拟仿真操作模块； 2. 能够进行训练，考试等多种训练模块； 3. 系统具有自动评分功能	套	1	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB10601—2019
20	轨道平顺性调整软件	主要功能： 用于无砟轨道精测精调内业数据处理。 技术要求： 1. 具有调整轨道精测外业数据的功能； 2. 能够设置限差； 3. 能够将超限值用红色显示； 4. 可以导出调整数据表	套	1	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB10621—2014
21	货车车辆	主要功能： 调车单项技能训练。 技术要求： 车辆配件齐全	辆	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB 10031—2000
22	铁鞋	主要功能： 车辆防溜与铁鞋制动技能训练。 技术要求： 1. 表面干净平整、不应有影响外观及使用的毛刺； 2. 与车轮和钢轨接触的面不应有粘砂现象	只	50	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	GB/T11352—1989

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
23	铁路道岔钩锁器	主要功能： 道岔加锁。 技术要求： 钩锁器图样与技术文件符合标准 TB/T 3127—2005 要求	只	10	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3127—2005
24	无线调车灯显设备	主要功能： 调车指令传递。 技术要求： 1. 调车车载台 1 个，应具备调车指令的识别、显示、回示功能； 2. 调车手持台 5 个，应具备调车指令发送功能	套	5	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 2834—2002 TB/T 2834—2002
25	空气压缩机	主要功能： 车辆制动系统充风。 技术要求： 空气压缩机图样与技术文件符合标准 GB/T 13279—2002 要求	台	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	GB/T 13279—2002
26	牵引电机	主要功能： 牵引车辆起动加速。 技术要求： 牵引功率满足车辆移动的需要，速度范围在 0~20km/h 之间。 满足用电安全	台	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	

4.2.2 铁路桥梁施工与维护实训基地设备要求

铁路桥梁施工与维护实训基地应满足该类专业桥隧桥梁结构认知、模板安装桩基础施工、预应力钢筋张拉、施工放样、防水铺设及病害检查等专业核心能力的培养培训要求。实训基地主要设备要求见表 4.2.2。

表 4.2.2 铁路桥梁施工与维护实训基地主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	钢筋切断机	主要功能： 剪切钢筋。 技术要求： 1. 电机功率：2.2 kW； 2. 最大直径：≤28 圆钢，≤25 螺旋纹	台	1	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	JB/T12077—2014
2	钢筋调直机	主要功能： 钢筋调直。 技术要求： 1. 调制范围：6 mm~14 mm； 2. 电机功率：7.5 kW	台	1	是/否	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	JB/T 12078—2014

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	钢筋弯曲机	<p>主要功能： 钢筋弯曲。</p> <p>技术要求： 1. 操作质量：155 kg； 2. 电机功率：3 kW； 3. 最大直径：≤28 圆钢，≤25 螺旋纹</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 12076—2014
4	混凝土超声检测仪	<p>主要功能： 混凝土灌注桩桩身完整性的检测，用以判定桩身缺陷的位置、范围和程度。</p> <p>技术要求： 1. 外接导线及插头、插座应安全牢固，连接可靠，无松动现象； 2. 混凝土超声检测仪电源电压为 AC (220±22) V，(50±1) Hz； 3. 混凝土超声检测仪的读测范围为：0~6553.5 μs，最小分度值 0.1 μs；幅度 0~137.5dB，最小分度值 0.1dB；频率 0~6553.5kHz，最小分度值 0.1kHz； 4. 混凝土超声检测仪在强度等级为 C30 的无缺陷混凝土中的穿透距离不小于 10m（加前置放大器）； 5. 正常工作环境温度：10℃~40℃</p>	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JT/T 659—2006
5	回弹仪	<p>主要功能： 用于混凝土回弹值的测定，用以推算混凝土的抗压强度。</p> <p>技术要求： 1. 示值误差不应大于±0.4mm； 2. 指针滑块刻线回弹值与数显回弹值的示值误差不应大于±1； 3. 气候环境适应性，工作温度-10℃~50℃；相对湿度小于90%</p>	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9138—2015
6	钢筋扫描仪	<p>主要功能： 用于混凝土桥梁钢筋位置和混凝土测量，还能用于钢筋直径的估测。</p> <p>技术要求： 满足相应规范要求</p>	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JTG/T J21—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	低应变动测仪	主要功能： 用于混凝土桥梁钢筋位置和混凝土测量，还能用于钢筋直径的估测。 技术要求： 满足相应规范要求	台	10	是/否	适用 高职专科/高职本科	JG/T 518—2017
8	动态变形模量测试仪	主要功能： 地基压实检测。 技术要求： 冲击持续时间：18.0±2.0ms； 材料：镀锌钢/合金钢； 荷载板：直径：300mm、厚度：20.0mm； 适应温度范围：0~50摄氏度； 外观尺寸：210mmx80mmx25mm； 存储量：200组测试曲线； 重量：0.4kg	台	5	是/否	适用 高职专科/高职本科	TB 10102—2010 J 1135—2010
9	静态变形模量测试仪	主要功能： 地基压实检测。 技术要求： 加载装置：最大压力100kN，冲程150mm； 带手柄和盒式水准器的承载板直径：300mm；厚度：25mm 电子式50kN力传感器，包括压力部件和连接装置、位移测试、数显电子测量表，量程25mm，精度0.01mm	台	5	是/否	适用 高职专科/高职本科	TB 10102—2010 J 1135—2010

4.2.3 铁路隧道施工与维护实训基地设备要求

铁路隧道施工与维护实训基地应满足该类专业隧道结构认知、模板安装、预应力钢筋张拉、施工放样、防水铺设及检查等专业核心能力的培养培训要求。实训基地主要设备要求见表4.2.3。

表 4.2.3 铁路隧道施工与维护实训基地主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	混凝土超声检测仪	<p>主要功能： 混凝土灌注桩桩身完整性的检测，用以判定桩身缺陷的位置、范围和程度。</p> <p>技术要求： 1. 外接导线及插头、插座应安全牢固，连接可靠，无松动现象； 2. 混凝土超声检测仪电源电压为 AC (220 ± 22) V，(50 ± 1) Hz； 3. 混凝土超声检测仪的读测范围为：0 ~ 6553.5 μs，最小分度值 0.1 μs；幅度 0 ~ 137.5dB，最小分度值 0.1dB；频率 0 ~ 6553.5kHz，最小分度值 0.1kHz； 4. 混凝土超声检测仪在强度等级为 C30 的无缺陷混凝土中的穿透距离不小于 10m(加前置放大器)； 5. 正常工作环境温度：10℃ ~ 40℃</p>	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JT/T 659—2006
2	回弹仪	<p>主要功能： 用于混凝土回弹值的测定，用以推算混凝土的抗压强度。</p> <p>技术要求： 1. 示值误差不应大于 ± 0.4mm； 2. 指针滑块刻线回弹值与数显回弹值的示值误差不应大于 ± 1； 3. 气候环境适应性，工作温度 -10℃ ~ 50℃；相对湿度小于 90%</p>	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9138—2015
3	钢筋扫描仪	<p>主要功能： 用于隧道钢筋位置和混凝土测量，还能用于钢筋直径的估测。</p> <p>技术要求： 满足相应规范要求</p>	台	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JTG/T J21—2011
4	激光断面仪	<p>主要功能： 用于隧道超欠挖检测，用以判定隧道开挖质量。</p> <p>技术要求： 1. 检测半径：(0.2 ~ 200) m； 2. 测距精度：± 1mm； 3. 检测方位角：30° ~ 330°； 4. 角度分辨率：0.01°； 5. 角度精度：优于 0.1°； 6. 对中方式：激光对中； 7. 配置主机测头可进行水平向及垂直向手动 0 ~ 360° 转动；(此项参数必须满足)； 8. 检测速度：单断面 51 个测点测量时间不大于 60 秒</p>	套	2	是/否	适用高职专科/高职本科	TB 10753—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	锚杆锚固质量检测仪	<p>主要功能： 用于隧道砂浆锚杆砂浆注满度检测，用以推算锚固安装质量。</p> <p>技术要求： 1. 采样间隔：0~200uS6，采样频率：5kHz~1MHz； 2. 记录长度：0.5k、1k、2k、4k（可选）； 3. A/D转换精度：16位； 4. 采集器带宽：10~50kHz 频带宽度； 5. 接收灵敏度：≤30Mv； 6. 传输距离：50m； 7. 连续发射间隔时间：0.2s</p>	台	2	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/T9138—2015 TB 10753—2018
6	数显收敛计	<p>主要功能： 1. 用于隧道周边位移量测，用以判定隧道变形状态； 2. 评定围岩及支护的发展规律。</p> <p>技术要求： 1. 使用环境条件：环境温度：0~40C，相对湿度：不大于93%±3%； 2. 测量范围：0.5m~30m，分辨率：0.01mm，测量精度：0.06mm 数显值稳定度：24h内部不大于0.01mm； 3. 电源：1. 55V 氧化银纽扣电池SR44W1节； 4. 外型尺寸：410mmX 100mm X 35mm；重量：0.9kg</p>	台	10	是/否	适用 高职专科/高职本科	QCR9218—2015 TB 10753—2018
7	数显锚杆拉拔仪	<p>主要功能： 1. 用于隧道锚杆抗拔力检测，用以判定锚杆安装质量。</p> <p>技术要求： 1. 油缸中心孔直径：45mm； 2. 油缸行程：80mm； 3. 测量范围：0300kN； 4. 常用锚具Φ6~25，配常用锚具，至少Φ22、25； 5. 拉杆：M22； 6. 分辨率：0.01KN</p>	套	2	是/否	适用 高职专科/高职本科	TB 10753—2018

4.2.4 工程软件实训场所设备要求

工程软件实训场所应满足该类专业施工场图绘制、施工进度编制、工程项目合同管理、项目成本控制、铁路工程投标报价编制等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.4。

表 4.2.4 工程软件实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 计量、计价、编制造价文件。 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011
2	电脑桌椅	主要功能： 摆放计算机。 技术要求： 1. 采用 E1 级国际健康板材，加厚台面，结构均匀，稳定性强； 2. 电脑桌尺寸： 1200 mmx600 mmx750 mm	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	QB/T4156—2010 GB/T3976—2014 GB/T38607—2020
3	交换机	主要功能： 连接局域网计算机。 技术要求： 1. 48 端口千兆； 2. 背板带宽 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T30094—2013
4	投影设备	主要功能： 绘图讲解、课件展示、视频播放。 技术要求： 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024 768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T28037—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	通用计算机绘图软件	主要功能： 计算机辅助绘图。 技术要求： 1. 兼容主流文件格式，软件运行稳定； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T17304—2009
6	工程造价软件	主要功能： 编制招投标文件。 技术要求： 1. 能完成算量，清单、投标报价编制等项目； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 高职专科/高职本科	TZJ1001—2017 TZJ2000—2017 TZJ3001—2017
7	桥梁通用分析软件 Midas civil 2020 (高校版)	主要功能： 具备结构建模，动静态分析及施工阶段分析等功能。 技术要求： 1. 可以输出各种反力、位移、内力和应力的图表、表和文本； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 高职专科/高职本科	TB10002—2017 TB10091—2017
8	钢结构设计软件	主要功能： 钢结构设计实训。 技术要求： 1. 能够完成钢结构模型输入、结构计算、生成计算书、施工图纸输出； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 高职本科	GB/T25000—2016 GB/T16260—2006 T/SIA003—2009

4.2.5 钢轨探伤实训场所设备要求

钢轨探伤实训场所应满足该类专业钢轨探伤仪器设备认知、钢轨探伤方法训练、钢轨伤损检测等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.5。

表 4.2.5 钢轨探伤实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	钢轨探伤仪	<p>主要功能： 能够对 43kg/m~75kg/m 钢轨母材不同部位伤损进行检测，根据相应 A、B 显图形判别钢轨内部伤损位置及大小。</p> <p>技术要求： 1. 具有 9 个探测通道。包括 6 个 70° 通道、2 个 37° 通道、1 个 0° 通道； 2. 可在阳光下清晰显示图像，无镜面反射光； 3. 超声波 A 型脉冲和 B 型图像同屏、同步、分区显示。 4. 具有全程自动记录探伤数据功能； 5. 电源可供仪器在正常状态下连续使用 8 小时以上</p>	台	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	1. 探头出现气泡时需用防冻液、黄油等对探头进行封装；2. 场地要设置排水设施
2	焊缝探伤仪	<p>主要功能： 能够对 43kg/m~75kg/m 钢轨焊缝轨头、轨腰、轨底等不同部位伤损进行检测，可实现单探头、双探头、多探头探伤功能。</p> <p>技术要求： 1. A 型脉冲和 B 型图像同时分区显示； 2. 配套高速复合串列式探头、一发十收串列式探头、直探头、K1、K2.5 探头； 3. 自动记录各个探测通道的 A 型动态图像和 B 型图像及检测时间； 4. 屏幕亮度高，可在阳光下清晰显示图像； 5. 电源可供仪器在正常状态下连续使用 8 小时以上</p>	台	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	需用到凡士林、机油等耦合剂以及钢丝刷、棉纱等损耗品
3	双轨探伤小车	<p>主要功能： 可对 43kg/m~75kg/m 铁道线路钢轨进行超声波探伤作业，满足检测钢轨轨头、轨腰、轨底中部等部位伤损的需要。</p> <p>技术要求： 1. 宜配置直探头、斜探头（35°~45°）和斜探头（70°）； 2. 应采用轻量化、模块化设计，单个模块重量不超过 60kg，总重量不超过 240kg； 3. 走行操控与检测系统应分别操控，可双向行驶； 4. 最高走行速度不小于 20km/h； 5. 续航能力不少于 60km 或 4h</p>	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TJ/GW 157—2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
4	CSK-IA 试块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可测定探伤仪水平、垂直线性, 动态范围和调整纵波探测范围、校正时基线; 2. 可调整纵波探测范围、零位校正和测量斜探头入射点; 3. 可测定直探头及斜探头分辨力; 4. 可测定斜探头K值; 5. 可测定斜探头声轴偏斜角。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试块的材料、参考反射体、表面粗糙度、外形尺寸、刻度线深度、刻度线位置参照 JB/T 8248—2015; 2. 试块由专业厂生产, 统一验收 	个	10	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	JB/T 8248—2015
5	CS-1-5 试块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可绘制振幅-当量曲线和用当量法确定被检工件缺陷大小; 2. 可测定直探头声束偏移角; 3. 可测量衰减器精度; 4. 可测定直探头和仪器组合灵敏度余量; 5. 进行测试。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试块的材料、参考反射体、表面粗糙度、外形尺寸、刻度线深度、刻度线位置参照 JB/T 8248—2015; 2. 试块由专业厂生产, 统一验收 	个	10	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	JB/T 8248—2015
6	WGT-3 试 块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可测定 0 度探头和通道灵敏度余量; 2. 可测量 37度和 70度通道灵敏度余量; 3. 可测定各探头声束宽度; 4. 可测定 0 度探头声轴偏斜角; 5. 进行测试。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试块的材料、参考反射体、表面粗糙度、外形尺寸、刻度线深度、刻度线位置参照 JB/T 8248—2015; 2. 试块由专业厂生产, 统一验收 	个	10	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	JB/T 8248—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	阶梯试块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可测定直探头距离幅度、阻塞特性; 2. 可测定 0 度探头楔内回波幅度。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试块的材料、参考反射体、表面粗糙度、外形尺寸、刻度线深度、刻度线位置参照 JB / T 8248—2015; 2. 试块由专业厂生产, 统一验收 	个	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	JB / T 8248—2015
8	GTS-60C 试块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可用于检验 70 度探头探测性能; 2. 可用于检验 0 度和 37 度探头探测性能; 3. 可校验 70 度探头一次波探伤灵敏度; 4. 可效验 0 度探头失波探伤灵敏度; 5. 可效验 37 度探头灵敏度。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基础的材质和尺寸应符合 TB / T 2344 相应技术要求的规定, 所有槽宽 0.2 ~ 0.3mm; 2. 各部分尺寸满足图纸要求 	个	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB / T 2340—2012
9	GHT-1 试块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可进行双斜探头 K 型扫查灵敏度校准; 2. 可对串列式探头进行灵敏度校准。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试块用 60kg/m 钢轨制作。平底孔深: $\geq 40\text{mm}$; 平底孔底部至试块另一端长度: $\geq 450\text{mm}$。 2. 不同试块上同一位置平底孔的反射波高相差不超过 $\pm 2\text{dB}$ 	个	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 2658.21—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
10	GHT-5 试块	<p>主要功能:</p> <p>1. 可用 0 度探头灵敏度校准;</p> <p>2. 可用于轨头轨腰单斜探头灵敏度校准;</p> <p>3. 可用于轨底单斜探头灵敏度校准。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 试块用 60kg/m 钢轨制作, 为加工人工缺陷方便, 轨头和轨底可部分切除;</p> <p>2. 不同试块上同一位置横孔或竖孔的反射波高相差不超过士 1.5dB</p>	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T 2658.21—2007
11	YN-1 疑难试块	<p>主要功能:</p> <p>利用试块上轨头、轨腰、轨底人工伤损可对焊缝轨头、轨腰、轨底伤损进行模拟演练。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 试块用 60kg/m 钢轨制作, 焊缝类型为铝热焊;</p> <p>2. 所有缺陷槽的宽度均 $\leq 0.25\text{mm}$;</p> <p>3. 缺陷位置、深度、长度均需满足图纸要求</p>	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
12	GTS-60SG 试块	<p>主要功能:</p> <p>利用该试块组成标定线对双轨探伤小车各通道灵敏度进行校准。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 材料符合 TB/T 2344 的 60kg/m 新制钢轨, 总长 1800mm;</p> <p>2. 螺栓孔按照 TB/T 2344 进行加工并倒棱, 共 12 个螺孔刻槽裂纹, 3#水平裂纹 1 处长 3mm, 1 处长 5mm, 其余螺栓孔斜刻槽长度均为 3mm;</p> <p>3. A-A、B-B、C-C 共 6 个圆弧形刻槽, 轨颞部位、轨底中心部位各 3 处;</p> <p>4. 所有刻槽宽度均为 0.2~0.3mm</p>	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TJ/GW 157—2017
13	台式电脑	<p>主要功能:</p> <p>用于对手推式探伤仪、焊缝探伤仪、双轨探伤小车数据化进行回放分析。</p> <p>技术要求:</p> <p>内存容量: 8G, 硬盘容量 1T, 显存容量 2G (能对数据回放即可)</p>	个	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

4.2.6 铁道养路机械综合实训基地设备要求

铁道养路机械综合实训基地应满足铁道养路机械应用技术专业大型养路机械各部装置认知技能训练、大型养路机械常见故障排除技能训练、电气控制系统设计技能训练、典型电气控制电路的分析与故障检修技能训练、轨道车运行控制设备（GYK）各控制模式操作技能训练、轨道车运行控制设备（GYK）简单故障处理技能训练、带传动系统装配与调整技能训练、机械传动综合系统的装配与调整技能训练等专业核心能力的培养培训要求。实训基地主要设备要求见表 4.2.6。

表 4.2.6 铁道养路机械综合实训基地主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁道大型养路机械虚拟仿真系统	<p>主要功能： 完成列车运行环境仿真、列车性能仿真、机车逻辑仿真、铁路信号仿真系统等。</p> <p>技术要求： 模拟捣固车的运行条件、运行原理、设备操作、作业过程等，从而构造一个与实际捣固车相对应的软件实训系统</p>	套	40	是/可	适用 高职专科	
2	铁道大型养路机械虚拟仿真实训平台	<p>主要功能： 用于模拟一列完整的虚拟捣固车、清筛机，提供司机驾驶台以外的其余操作条件。</p> <p>技术要求： 站立式一体化操纵台，包含工作站和内嵌液晶显示器，工作站采用定制高性能工控机： 1. 处理器：I7 及以上； 2. 内存：16G 及以上； 3. 硬盘：240G SSD 固态及以上； 4. 显卡：性能不低于 GTX3060 5. 显存≥12G；</p> <p>显示器： 1. 24 英寸高清液晶显示器； 2. 尺寸：24 英寸 IPS 技术； 3. 屏幕比例：16: 9； 4. 信号接口：D-Sub、HDMI； 5. 最大分辨率：1920*1080/60Hz</p>	台	40	是/可	适用 高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	高性能计算机	<p>主要功能： 辅助仿真操作终端上安装三维数字化虚拟机车演练软件，通过三维交互方式完成实物操纵台以外的所有操作。</p> <p>技术要求： 1. 采用定制工控机； 2. 处理器：I5 及以上； 3. 内存：8G 及以上； 4. 硬盘：240G SSD 固态及以上； 5. 显卡：独立显卡、显存\geq4G</p>	台	41	是/否	适用 高职专科	
4	实验台	<p>主要功能： 软件仿真实训系统，配有拔道展示台、油门电机控制电路展示台、捣固装置升降控制电路展示台、桌面式模拟器，在三维场景中展现作业过程。</p> <p>技术要求： 1. 输入电源：AC 220V\pm10% 50Hz； 2. 工作环境：温度-10$^{\circ}$C ~ +40$^{\circ}$C，相对湿度\leq85%（25$^{\circ}$C），海拔$<$4000m； 3. 额定功率：\leq2kW； 4. 安全保护：漏电保护（动作电流\leq30mA）、过流保护、熔断器保护等功能； 5. 组合方式：每个功能模块化，通过接口组成大系统； 6. 通信接口：RS232 串口</p>	台	40	是/可	适用 高职专科	
5	万用表	<p>主要功能： 主要用于测量电流、电压、电阻等电气参数。</p> <p>技术要求： 1. 显示位数：4000 字； 2. 直流电压精度：0.5%； 3. 交流电压：1000V； 4. 交流毫伏：400mV； 5. 直流电压：1000V； 6. 直流毫伏：400mV； 7. 交直流微安：4000μA； 8. 交直流毫安：400mA； 9. 交直流安培：10A； 10. 电阻：40MΩ； 11. 电容：4000μF</p>	块	40	是/否	适用 高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	常见铁道大型养路机械电气元件模块	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 万用表、电烙铁等电子工具认知实训； 2. 捣固车传感器认知实训； 3. 油门电机排故系统实训； 4. 捣鼓装置升降排故系统实训； 5. 拨道排故系统实训。 <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作电源：220V+10% 50Hz； 2. 整机容量：≤0.5KW； 3. 外形尺寸：600*460*200mm； 4. 显示窗口：7寸电容触摸屏； 5. 组合方式：每个功能模块化，独立成系统； 6. 控制系统：器件外观和布局与真实设备一致； 7. 实训评分：具备练习与考核两种模式，整个过程自动化评分 	个	40	是/可	适用 高职专科	
7	GYK 人机界面	<p>主要功能：</p> <p>实现人机交互，进行实训项目中故障、警告、操作说明的提示。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 显示器采用 2 台 21.5 寸高清液晶显示器； 2. 最佳分辨率 19200*1080； 3. 屏幕比例 16: 9； 4. 应包含 D-Sub 或（VGA）等常用接口 	台	40	是/可	适用 高职专科	
8	GYK 仿真软件	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 调车模式的进入与退出； 2. 自检操作； 3. 半自闭区间运行； 4. 进站信号机前显示红黄灯； 5. 目视行车模式控车； 6. 区间作业进入与退出； 7. 信号突变操作； 8. 注意手柄防溜； 9. 自闭区间运行。 <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 模拟机车的运行原理、设备操作过程以及故障的诊断和排除过程； 2. 三维仿真平台由 CGI 线路场景与三维机车模型组成，用户可以在三维环境及三维仿真机车中进行向左向右移动、机车内漫游、操作舱体内设备 	套	40	是/可	适用 高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	机车信号机	<p>主要功能： 配合完成各模拟驾驶的项目练习。</p> <p>技术要求： 将相应机车信号反馈到运监设备上，让实训人员结合信号灯变化、区间占用情况、道岔的变化等，设置操作 GYK</p>	个	40	是/可	适用 高职专科	
10	工具及量具套装	<p>主要功能： 机械传动实训项目过程中需使用工具来配合完成。</p> <p>技术要求： 1. 内六角扳手：九件套； 2. 活动扳手：150mm； 3. 呆扳手：14~17mm</p>	套	15	是/否	适用 高职专科	
11	钳工操作平台	<p>主要功能： 采用模块式结构，可快速组合多种机械传动实训，能测试多种机械传动的速比、转矩、效率等。</p> <p>技术要求： 1. 输入电源：三相五线 AC 380V ±10% 50Hz； 2. 工作环境：温度 -10℃ ~ < +40℃ 相对湿度 < 85% (25℃) 海拔 < 4000m； 3. 电流型漏电保护，$I_{\Delta n} \leq 30\text{mA}$，动作时间 $\leq 0.1\text{s}$，容量 10A； 4. 铁质双层亚光密纹喷塑结构；50mm 厚铸件平板台面，台面上设有多条垂直相交的梯形槽，方便零部件组装更换；桌子下方设有储存柜</p>	台	15	是/否	适用 高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
12	机械传动组件	主要功能： 进行快速组合多种机械传动实训项目。 技术要求： 1. 摆线针轮减速器：减速比 $i=1:9$ ，中心高 $H=80\text{mm}$ ； 2. 蜗轮蜗杆减速器：减速比 $i=1:10$ ，蜗杆头数 $Z_1=1$ ，中心距 $A=50\text{mm}$ ，输入轴径 $\Phi 14$ ，输出轴径 $\Phi 18$ ； 3. 直齿圆柱齿轮减速器：减速比 $i=1:5$ ，齿数 $Z_1=19$ 、 $Z_2=95$ ，输入轴 $\Phi 28$ ，输出轴 $\Phi 32$ ； 4. 同步带传动，带轮齿数为 $Z_1=18$ 、 $Z_2=25$ ，节距 $LP=9.525$ ，L 型同步带 $3 \times 16 \times 80\text{mm}$ ； 5. 链传动：主要由链轮、链、轴承座、轴承、轴等组成，链轮 $Z_1=17$ 、 $Z_2=25$ ，滚子链 $08A-1 \times 72$ ，滚子链 $08A-1 \times 52$ ，滚子链 $08A-1 \times 68$	套	15	是/可	适用 高职专科	

4.2.7 铁路信号基础实训场所设备要求

铁路信号基础实训场所应满足该类专业信号继电器、信号机、轨道电路、转辙机的运用及维修养护、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.7。

表 4.2.7 铁路信号基础实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	信号继电器综合测试台	主要功能： 信号继电器性能检测。 技术要求： 1. 测试精度不小于 1%； 2. 适用 AC220V50Hz 电源； 3. 能测试常用继电器的性能指标	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 6902—2010 TB/T 1447—2015 TB/T 3176—2007 （铁路信号使用各类型继电器共计 100 台）

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	继电器电路连接工作台	主要功能： 信号继电器电路连接实训。 技术要求： 1. 安装标准继电器组合； 2. 适用 AC220V50Hz 电源； 3. 能进行不同继电器电路连接焊接实训	台	20	是/否	适用 中职 / 高职 专科	GB/T 6902—2010 TB/T 1447—2015 TB/T 3176—2007
3	色灯信号机	主要功能： 铁路信号灯光显示。 技术要求： 1. 具备主副灯丝转换功能； 2. 配置进站信号机、出站信号机、调车信号机、区间信号机等类型	架	8	是/否	适用 中职 / 高职 专科 / 高职 本科	TB/T 1413—2016 TB/T 1917—2008 TB/T 2081—2016
4	轨道电路	主要功能： 自动、连续检测列车占用和钢轨完整性。 技术要求： 1. 工频交流连续式轨道电路不少于 2 区段； 2. 25Hz 相敏轨道电路不少于 2 区段； 3. 扼流变压器中点允许通过电流不小于 400A	段	4	是/否	适用 中职 / 高职 专科 / 高职 本科	TB/T 1869—2013 TB/T 1869.6—2018 TB/T 1869.7—2016 TB/T 2852—2015 TB/T 3206—2008
5	转辙机	主要功能： 实现道岔转换。 技术要求： 1. 可带动 12# 及以上的道岔正常转换； 2. 可与现有安装装置和锁闭装置配套运用； 3. 内锁闭、外锁闭方式的转辙机均需配置； 4. 直流电机驱动、交流电机驱动、液压驱动模式均需配置； 5. 配套工具	台	10	是/否	适用 中职 / 高职 专科 / 高职 本科	GB T 252338.1—2010 TB/T 3113.1—2019 TB/T 2673—2016 TB/T 3069—2002

4.2.8 铁路车站自动控制系统实训场所设备要求

铁路车站自动控制系统实训场所应满足该类专业铁路车站继电联锁与计算机联锁系统设备的操作运用及维修养护、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主

要设备要求见表 4.2.8。

表 4.2.8 铁路车站自动控制系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	信号智能 电源屏	主要功能： 提供铁路信号系统电源。 技术要求： 1. 额定容量不小于 10kVA；额定输入电压 AC380V（50Hz）； 2. 两路交流电源可实现自动切换； 3. 系统采用模块化设计，能提供各类信号电源； 4. 采用综合监测装置，提供综合监测接口； 5. 增设 UPS+电池组不间断供电系统	套	1	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	TB/T 1528—2018 运基信号〔2005〕 458 号
2	电气集中 设备	主要功能： 采用继电器以电气方式实现车站联锁关系。 技术要求： 1. 采用 6502 电气集中联锁电路； 2. 控制台站场规模不少于 4 股道、12 组道岔	套	1	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	TB/T 2024—2007 TB/T 2657—2016 TB/T 3022—2001
3	计算机联 锁设备	主要功能： 以计算机控制技术为核心实现车站联锁关系。 技术要求： 1. 符合计算机联锁系统技术要求； 2. 系统采用安全冗余结构； 3. 系统具有实时监督和故障诊断功能； 4. 系统具有抗电磁干扰功能； 5. 系统具有与 CTC/TDCS、TCC、RBC 和 CMS 等设备结合功能	套	2	是/否	适用 中职 /高职专 科/高职 本科	TB/T 2024—2007 TB/T 2615—2018 TB/T 2657—2016 TB/T 3027—2015

4.2.9 铁路区间自动控制系统实训场所设备要求

铁路区间自动控制系统实训场所应满足该类专业铁路区间闭塞系统与计轴系统的操作运用及维修养护、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.9。

表 4.2.9 铁路区间自动控制系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	移频自动闭塞智能实训装置	<p>主要功能： 采用移频设备实现区间自动闭塞。</p> <p>技术要求： 1. 可发送和接收移频信号，实现移频自动闭塞控制； 2. 可智能设置自动闭塞设备故障及恢复，且能自动测试评分； 3. 可进行自动闭塞定型组合配线、导通、自动测试； 4. 能进行专业知识考核</p>	套	8	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 1567.1—2019 TB/T 3112—2005 TB/T 3206—2008
2	ZPW-2000 系列移频轨道电路	<p>主要功能： 自动、连续检测列车占用，传递行车信息。</p> <p>技术要求： 1. 室外设置电气绝缘节，具有断轨和列车占用检查功能； 2. 具有与车站联锁设备结合功能； 3. 具有四显示自动闭塞逻辑功能； 4. 配套仪表能测试有关电气参数； 5. 具有区间轨道电路室外监测及诊断系统功能</p>	区段	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 13978—2008 GB/T 6587—2012 TB/T 1433.1—2019 TB/T 3206—2008
3	计轴设备	<p>主要功能： 记录列车轴数，实现列车完整性检查。</p> <p>技术要求： 1. 系统可区分正常行车和外界干扰，容错为±1轴； 2. 具有识别列车运行方向、计轴信息传递功能； 3. 轨道区段由空闲到占用的响应时间不大于1s，由占用到空闲的响应时间不大于2s</p>	点	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 3553—2019 TB/T 3189—2007
4	64D (F) 半自动闭塞	<p>主要功能： 实现车站间半自动闭塞功能。</p> <p>技术要求： 1. 接收到的电压不小于80%的额定电压时，电路应可靠工作； 2. 具有与车站联锁设备结合功能</p>	套	4	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 2497—1994
5	区间改变运行方向设备	<p>主要功能： 改变列车运行方向。</p> <p>技术要求： 1. 采用四线制方向电路； 2. 具有与车站联锁、自动闭塞设备结合功能</p>	套	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T 1567.2—2019

4.2.10 列车运行自动控制系统实训场所设备要求

列车运行自动控制系统实训场所应满足该类专业铁路机车信号系统、LKJ系统和列车运行自动控制系统车载、地面设备的操作运用及维修养护、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.10。

表 4.2.10 列车运行自动控制系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机车信号设备	<p>主要功能： 接收钢轨线路（环线）中传输的机车信号信息，给出反映列车前方运行条件的信号显示。</p> <p>技术要求： 1. 可接收ZPW-2000系列机车信号； 2. 主机采用冗余结构； 3. 主机提供并行和串行接口</p>	套	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3060—2002 TB/T 3287—2013
2	通用机车信号发码器	<p>主要功能：产生国内常用制式移频自动闭塞信号。</p> <p>技术要求： 1. 发码范围涵盖 ZPW-2000 移频信号等多种制式； 2. 可设置发码模式、方向、电流等参数</p>	台	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3060—2002
3	LKJ设备	<p>主要功能： 监控并记录列车运行状况，防止列车超速。</p> <p>技术要求： 1. 主机采用冗余结构； 2. 达到三级电磁兼容标准； 3. 采用彩色屏幕显示</p>	套	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 2760.3 TB/T 2765—2015
4	列控中心设备	<p>主要功能： 自动生成并传送列车运行控制信息。</p> <p>技术要求： 1. 可控制轨道电路编码； 2. 能生成应答器信息； 3. 具有与联锁设备、闭塞设备、CTC/TDCS 通信接口</p>	套	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3439—2016 TB/T 3516—2018 科技运函 [2004] 14 TB/T 3547—2019 TB/T 3546—2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	地面电子单元	主要功能： 向应答器传送列控中心产生的列车运行控制信息。 技术要求： 1. 采用 DC10 ~ 36V/20W 电源； 2. 传输距离 ≥ 3.5km； 3. 获取报文间隔 ≤ 500ms	台	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3516—2018 科技运函 [2004] 114 科技运函 [2004] 14
6	地面应答器	主要功能： 向列控车载设备发送报文。 技术要求： 1. 可存储数据，所存储的数据可以被读出和修改； 2. 误码率 ≤ 10 ⁻⁶	台	2	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3516—2018 科技运函 [2004] 114 科技运函 [2004] 14
7	列控车载设备	主要功能： 依据行车命令、地面数据、列车速度、列车编组等信息，按照列车牵引 计算模型的要求生成制动模式曲线，必要时向列车输出制动信息，控制列车安全运行。 技术要求： 1. 设备具备自检功能； 2. 采用一次制动连续制动模式曲线； 3. 主机采用冗余结构； 4. 具有人机交互界面	套	1	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	TB/T 3516—2018 科技运函 [2004] 14

4.2.11 铁路信号施工实训场所设备要求

铁路信号施工实训场所应满足该类专业信号组合、电缆箱盒安装与配线焊接，电缆测试、成端制作与配线，工程图纸识图与设计信号施工工具仪器使用等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.11。

表 4.2.11 铁路信号施工实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	信号箱盒	<p>主要功能： 室外信号设备安装。</p> <p>技术要求： 1. 箱体材质采用铸铁或复合材料； 2. 方向盒、终端电缆盒和变压器箱各≥8 个； 3. 配有信号电缆接续装置</p>	个	24	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 13978—2008 GB/T 7157—2008 TB/T 2476.1—2017 TB/T 2476.2—2017 TB/T 2476.3—2017 TB/T 3100—2004 TB/T 3100.6—2008
2	信号组合配线装置	<p>主要功能： 信号组合标准样板配线、焊接和测试。</p> <p>技术要求： 1. 具备漏电保护功能，漏电动作电流<30mA，动作时间<0.1s； 2. 继电器底座≥10 个，3×18 端子板≥2 块</p>	台	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB21746—2008 GB 30439.1—2013 GB 4793.1—2007 GB/T 13978—2008 GB/T 7157—2008
3	电缆测试仪	<p>主要功能： 探测地下电缆长度、深度和故障点。</p> <p>技术要求： 1. 探测电缆长度≥10km； 2. 探测电缆深度≥2m； 3. 发射功率≥100W； 4. 探测频率1~20kHz 可调</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	DL/T 849.1—2004

4.2.12 铁路信号集中监测系统实训场所设备要求

铁路信号集中监测系统实训场所应满足该类专业铁路信号集中监测系统的操作运用及维修养护、调阅分析及故障处理，机柜、采集组合及网络设备安装施工、调试导通、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.12。

表 4.2.12 铁路信号集中监测系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	监测数据采集设备	<p>主要功能： 自动采集信号设备模拟量和开关量。</p> <p>技术要求： 1. 可采集道岔动作电流、动作时间； 2. 可采集信号机点灯电流； 3. 可采集轨道电路接收电压、相位</p>	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T 2496—2000
2	监测站机	<p>主要功能： 连续不间断地自动监测信号设备运行状态。</p> <p>技术要求： 1. 可自动保存最近 30 天的监测数据； 2. 可及时报警或预警； 3. 提供 CTC/TDCS、联锁、闭塞等设备通信接口； 4. 可人工设置有关报警及预警值； 5. 可人工校正测试误差</p>	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9361—2011 TB/T 2496—2000
3	监测中心	<p>主要功能： 完成所辖终端、服务器、前置机、跨站逻辑等数据处理及转发。</p> <p>技术要求： 1. 与管内各监测终端及站机完成数据交换； 2. 存储操作记录、车站开关量、报警等相关数据</p>	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9361—2011 TB/T 2496—2000

4.2.13 编组站自动控制系统实训场所设备要求

编组站自动控制系统实训场所应满足该类专业编组站自动控制系统的操作运用及维修保养、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.14。

表 4.2.14 编组站自动控制系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	编组站自动控制系统	主要功能： 根据编组计划自动完成列车的解编作业。 技术要求： 1. 采用纵列式编组站模拟站场； 2. 模拟站场不少于 6 组道岔； 3. 可编制作业计划并自动执行； 4. 可模拟完成进路自动控制； 5. 可模拟完成驼峰溜放作业自动控制	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9361—2011 TB/T 2306—2006

4.2.14 列车调度指挥实训场所设备要求

列车调度指挥实训场所应满足该类专业能够调度日（班）计划、列车运行调整阶段计划编制，组织列车安全正点运行，调度指挥及控制设备的操作运用及维修保养、故障处理、安装施工、导通调试、工程图纸识图与设计等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.13。

表 4.2.13 列车调度指挥实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	调度指挥中心系统	主要功能： 对信号设备集中控制，对列车运行直接指挥、管理。 技术要求： 1. TDCS 站间透明； 2. 自动跟踪列车车次、自动描绘列车运行图、自动生成列车计划、调度命令和行车计划自动下达、签收； 3. 列车、调车进路人工和计划自动选排、分散自律控制和调车作业计划管理； 4. 在正常情况下系统对接发列车进路实现自动控制； 5. 实现各种控制模式和操作方式的转换； 6. 提供与 RBC、TSRS 等设备通信接口	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T9361—2011 科技运函〔2004〕15 GB/T9361—2011 科技运函〔2004〕15

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	车站自律终端	<p>主要功能： 接收、存储调度中心行车计划，并自动按计划驱动联锁系统执行。</p> <p>技术要求： 1. 采用分散自律控制模式； 2. 可提供与车站联锁、TCC 通信接口</p>	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9361—2011 科技运函〔2004〕 15
1	计算机	<p>主要功能： 用于TDCS/CTC列车调度指挥系统运行。</p> <p>技术要求： 1. CPU：≥2.0GHz，6核； 2. 内存：≥4GB DDR4； 3. 硬盘：≥500GB； 4. 显卡：多屏显示显卡1块； 5. 显示器：≥19寸，4台，配键盘鼠标</p>	套	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813.1— 2016 第1部分
2	交换机	<p>主要功能： 实现教学设备组网。</p> <p>技术要求： 1. 24口以上交换机； 2. 10/100/1000M自适应RJ45端口</p>	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	YD/T 1698—2016
3	服务器	<p>主要功能： 提供数据查询和应用服务。</p> <p>技术要求： 1. CPU：≥2.4GHz，6核； 2. 内存：≥16GB DDR4； 3. 硬盘：≥2TB，3.5英寸，支持热插拔，SAS接口； 4. 阵列卡：支持Raid0, 1； 5. 网卡：千兆网卡； 6. 电源：≥1个，热插拔</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3— 2017
4	调度台	<p>主要功能： 学生使用计算机完成作业任务的操作台。</p> <p>技术要求： 1. 桌椅尺寸约：2400mm×600mm×750mm； 2. 2把标准办公座椅和插线板2套</p>	套	20	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 14531—2008 GB/T 28202—2011 QB/T 4156—2010

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	调度电话系统	满足列车调度员、车站值班员(应急值守员)、司机间通话	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T2997—2000
6	相关报表	包括行车设备故障登记簿、调度命令登记簿	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	
7	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1. 亮度 $\geq 3600\text{Lm}$ ； 2. 标准分辨率 $\geq 1024 \times 768$ 像素； 3. 对比度 $\geq 2000:1$	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	JB/T 6830—2013

4.2.15 通信线路实训场所设备要求

通信线路实训场所应满足该类专业通信光电缆敷设、接续、测试及故障处理能力等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.15。

表 4.2.15 通信线路实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	通信电缆接续模块	主要功能： 用于通信大对数电缆接续使用，完成大对数电缆直接、桥接和复接实训项目。 技术要求： 25 对直接模块	个	若干	是/否	适用 高职专科	YD 334—1987 20 对或 50 对市话电缆
2	电缆终端盒	主要功能： 用于全塑电缆成端操作，完成电缆成端实训项目。 技术要求： 1. 外观：终端盒应外观完整、无翘曲、无气泡、无龟裂、无杂质等； 2. 结构：终端盒由外壳、内结构、接头保护三部分组成； 3. 外壳应能方便开启，便于安装； 外壳应有用于将光缆金属构件高压防护接地的引出装置	个	若干	是/否	适用 高职专科	JB/T 8502—2015 通信电缆用填充膏 YD/T 740—1995 通信电缆分线盒

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	电缆对号器	<p>主要功能： 用于电缆芯线对号排序及寻找特定线对，完成对通信电缆色谱及线序的识别和电缆故障查找等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 不低于 80dB 抗干扰能力； 2. 不低于 60dB（50Hz）静态情况下电源消耗：不大于 10mA</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	TB 1478—1983 GB/T 17737
4	电缆交接箱	<p>主要功能： 用于市内通信电缆与配线电缆连接、固定和保护，完成电缆成端与模块芯线连接、对号及绝缘性能测试等实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 接续方式包含压接式和卡接式两大类； 2. 交接箱的进出线对容量大于 150</p>	个	2	是/否	适用 高职专科	YD/T 611—1993
5	电缆模块接续机	<p>主要功能： 通信电缆接续模块的压接专用工具。</p> <p>技术要求： 1. 适用线径：0.32~0.8mm； 2. 适用电缆外径：10~83.5mm； 3. 适用接续方式：25 对直接模块，复接模块等； 4. 压接工作压力范围 21~24Mpa</p>	=	2	是/否	适用 高职专科	
6	电缆布放接续工具	<p>主要功能： 提供进行电缆布放和接续操作所需的各种工具。</p> <p>技术要求： 包括克丝钳、尖嘴钳、斜口钳、电工刀、开剥刀、各种螺丝刀、网线钳、馈线刀、穿孔器、脚扣、安全带等</p>	套	20	是/否	适用 高职专科	
7	通信电缆故障测试仪	<p>主要功能： 用于测量电缆故障性质，被测电缆全长及电缆故障点距测试端的大致位置，完成通信电缆测试与故障查找实训项目。</p> <p>技术要求： 最大测试距离：15Km； 工作极限误差：±3%</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	GB/T 5441—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	光缆工具箱	<p>主要功能： 提供进行光缆成端或接续操作所需的各种工具。</p> <p>技术要求： 包括横向开剥刀、纵向开剥刀、加强芯剪断钳、小钢锯、光缆护套开剥刀、松套管开剥刀、涂覆层松套两用剥皮钳、尾纤剪刀、美工刀、尖嘴钳、斜口钳、老虎钳、中号活动扳手、各类型字螺丝刀(大小)、内六角扳手、酒精泵、棉签、光纤镊子、皮老虎带毛刷、记号笔、卷尺等</p>	套	20	是/否	适用 高职专科	GB/T 13993—2016 YD/T 839—2014 QB/T 2206—2011 QB/T 2207—1996 QB/T 2441.1—2007
9	光纤切割刀	<p>主要功能： 用于进行光缆纤芯切割。</p> <p>技术要求： 1. 切割角度：0.5°； 2. 切断长：0.9mm 光纤为 10~16mm；0.25mm 光纤为 9~16mm； 3. 光纤包径：125 μm； 4. 被覆外径：0.25 & 0.9mm</p>	台	20	是/否	适用 高职专科	GB/T 17570—1998
10	光纤熔接机	<p>主要功能： 用于光纤熔接，完成光纤熔接和光缆接续实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 适用光纤：SM(单模)、MM(多模)、DS(色散位移)以及 NZDS(非零色散位移，即 G.655 光纤)； 2. 实际平均损耗：0.02dB(SM)、0.01dB(MM)、0.04dB(DS)、0.04dB(NZDS)； 3. 接续时间：9 秒(SM 快速模式)；10 秒(SM AUTO 模式)；13 秒(AUTO 模式)； 4. 加热时间：30 秒(FP-03)；35 秒(FP-03, L=40)；35~55 秒(微型热缩套管)4. 光纤显示方式：X 轴和 Y 轴独立显示，或同时显示 X/Y 轴</p>	台	20	是/否	适用 高职专科	GB/T 17570—1998

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	光缆接头盒	<p>主要功能： 用于各种结构光缆的架空、管道、直埋等敷设方式之直通和分支连接，完成光缆接续实训项目。</p> <p>技术要求： 1. 帽式光缆接头盒和卧式光缆接头盒； 2. 包含架空、管道（隧道）和直埋类型； 3. 直通接续和分歧接续方式</p>	个	20	是/否	适用 高职专科	TB/T3023—2001 YD/T 814—1996 GB/T 16529—1996 YD/T 3133—2016
12	光缆接续工作台	<p>主要功能： 能够提供稳固的台面支撑,用于进行接续操作时所放置所需仪器仪表及工具。</p> <p>技术要求： 1. 台面尺寸:长 800mm,宽 500mm,高 500mm; 2. 夹持器直径 7mm ~ 28mm 通用</p>	台	20	是/否	适用 高职专科	
13	光纤测试盘	<p>主要功能： 完成光纤测试及组合测试</p> <p>技术要求： 单模、多模光纤 1Km\2Km\4Km\5Km\50KM</p>	套	1	是/否	适用 高职专科	GB 11819—1989 GB/T 15972
14	光时域反射仪	<p>主要功能： 测量光纤的长度、衰减，包括光纤的熔接处及转接处，光纤断掉时中断点测量，用于光纤熔接、光缆各项指标测试实训。</p> <p>技术要求： 1. 工作波长 (nm) 1310nm/1550nm; 2. 动态范围大于 30dB; 3. 事件盲区 1~5m, 衰减盲区 3~10m; 4. 线性度 0.03dB/dB 至 0.05dB/dB</p>	台	10	是/否	适用 高职专科	TIA SP 3—0032—RV1—2008 GBT 15972 YD/T 1588—2006
15	光功率计	<p>主要功能： 测量绝对光功率或功率相对损耗，用于光发射、接收功率测试，光接收灵敏度测试。</p> <p>技术要求： 1. 工作波长 800nm ~ 1700nm; 2. 功率测量范围 (dBm) -40 ~ +20dBm</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	GB/T15515—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
16	光纤可视故障定位仪	<p>主要功能： 光纤断裂、弯曲等故障定位、OTDR盲区内故障检查、端到端光纤识别等。用于光缆故障测试项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 光源波长 650+10nm； 2. 输出功率：5mW/10mW/20mW； 3. 检测距离：5Km/10Km/20Km； 4. 输出接头形式：FC/PC，SC/PC，ST/PC</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	GB/T 15972 YD/T 1588—2006
17	光电缆径路探测仪	<p>主要功能： 能快速有效地确定地下的电缆走向和深度，及确定外皮故障，用于光电缆线路路径定位测试项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 深度范围 0~3m、精度小于±15%； 2. 连续工作不少于 4~8 小时</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	TB10755—2010
18	接地电阻测试仪	<p>主要功能： 精确测量大型接地网接地阻抗、接地电阻、接地电抗以及测量接地引下线导通电阻，用于接地电阻测试项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 有效测量范围及恒流值：电阻：0~2Ω(10mA)，2~20Ω(10mA)，20~200Ω(1mA)；电压：AC 0~20V； 2. 测量精度及分辨率：精度：0~0.2Ω ≤ ±3% ±1d，0.2Ω~200Ω ≤ ±1.5% ±1d，1~20V ≤ ±3% ±1d； 3. 分辨率：0.001Ω、0.01Ω、0.1Ω、0.01V</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	GB/T 28030—2011
19	绝缘电阻测试仪	<p>主要功能： 测量电气设备或线路对地及相间的绝缘电阻，用于对设备、线路绝缘电阻测试项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 输出电压：直流 2500V； 2. 量程范围：5MΩ~100GΩ； 3. 基本误差：±5%</p>	台	5	是/否	适用 高职专科	SJ/T 11385—2008

4.2.16 光传输实训场所设备要求

光传输实训场所应满足该类专业判断光传输设备运行状态和故障现象、进行故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.16。

表 4.2.16 光传输实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	光传输设备	<p>主要功能： 具有各种各样的信号复接、转换成光信号在光纤上传输及交换功能融为一体、并由统一网管系统操作的综合信息传送功能。</p> <p>技术要求： 1. 传输网络（3套 SDH155/622 设备）； 2. PTN 分组传送网（按照接入层 PTN 设备 2 套、汇聚层 PTN 设备 1 套配置）； 3. WDM 传送网/OTN 光传送网（按照接入层 OTN 设备 2 套、汇聚层 OTN 设备 1 套配置）</p>	套	1	是/可	适用 高职 专科	GB/T 15941—2008 YDN 099—1998 YD/T 2374—2011 YD/T 2336—2016 YD/T 1990—2009 YD/T 1462—2011 YD/T 2149.3—2011 GB/T 19520—2007
2	ODF 光纤配线架	<p>主要功能： 设备间光纤连接的集中管理、跳接功能，完成光缆终端的光纤熔接、光连接器安装、光路的调接等项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 24 口 ODF 单元； 2. 19 英寸宽度； 3. 配线箱内采用抽屉式结构</p>	套	4	是/可	适用 高职 专科	YD/T 778—2006 GB/T 19520—2007
3	DDF 电缆配线架	<p>主要功能： 设备间电缆连接的集中管理、跳接。</p> <p>技术要求： 1. 16 系统单元模块； 2. 2 Mb/s ~ 155 Mb/s 信号； 3. 特性阻抗 70Ω</p>	套	4	是/可	适用 高职 专科	YD/T 1437—2014 GB/T 19520—2007
4	光纤连接器	<p>主要功能： 具有将光纤与有源器件、光纤与其他无源器件、光纤与系统和仪表进行活动连接的功能。</p> <p>技术要求： 各型号规格（LC/SC/FC/ST）</p>	只	若干	是/可	适用 高职 专科	GB/T 12507—2000 YD/T 1272—2003

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	光纤跳线	主要功能： 用于设备到光纤布线链路的跳接线。 技术要求： 1. FC 型光纤跳； 2. SC 型光纤跳线； 3. ST 型光纤跳线； 4. LC 型光纤跳线	根	若干	是/可	适用 高职专科	符合 G. 652G. 657A、 G. 657B
6	业务维护系统终端	主要功能： 完成系统网管操作、业务维护功能。 技术要求： 主流计算机系统配置条件	台	41	是/可	适用 高职专科	GB/T 9813.1— 2016
7	光纤可视故障定位仪	主要功能： 光纤断裂、弯曲等故障定位、OTDR盲区内故障检查、端到端光纤识别等。用于光缆故障测试项目实训。 技术要求： 1. 光源波长 650+10nm； 2. 输出功率：5mW/10mW/20mW； 3. 检测距离：5km/10km/20km； 4. 输出接头形式：FC/PC，SC/PC，ST/PC	台	5	是/否	适用 高职专科	
8	光功率计	主要功能： 测量绝对光功率或功率相对损耗，用于光发射、接收功率测试，光接收灵敏度测试。 技术要求： 1. 工作波长 800nm ~ 1700nm； 2. 功率测量范围 (dBm) -40 ~ +20dBm	台	4	是/否	适用 高职专科	GB/T15515—2008
9	2M 数字传输性能分析仪 (误码测试仪)	主要功能： 测量系统 2M 误码测试，用于 2M 误码测试项目实训。 技术要求： 1. 支持 2Mbit/s 接口数字通道； 2. 同向 64k、RS232、RS485、RS449、V. 35、V. 36、EIA530、EIA530A、X. 21 接口数字通道进行测试	台	4	是/可	适用 高职专科	ITU G. 821、M2100、 G. 826

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
10	SDH 综合测试仪	<p>主要功能： 传输设备光、电接口、误码、抖动（漂移）、保护倒换功能性测试、告警的激励和响应等指标测试。</p> <p>技术要求： 1. 光接口测试 能对 STM1/4/16 光接口进行测试； 2. 光口支持 1310nm 和 1550nm 波长； 3. 电接口测试能对 STM-1e、PDH2M/34M/140M 电接口； 4 误码测试通过 ES、SES、ERS、SESR、BBER 性能参数进行误码性能测试； 5. 抖动测试能对 SDH 设备的固有抖动等抖动测试； 6. 保护倒换测试能对保护倒换准则和保护倒换时间测试</p>	台	1	是/否	适用 高职专科	G. 957, G. 703/G. 811、 G. 823, 0. 172、 G. 823、G. 825, G. 727 G. 783 G. 841

4.2.17 接入实训场所设备要求

接入实训场所应满足该类专业判断接入设备运行状态和故障现象、进行故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.17。

表 4.2.17 接入实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	接入网设备	<p>主要功能： 可向相连的用户提供各种宽带服务，并提供业务汇聚的功能，可实现基于设备的网元管理和基于业务的安全管理和配置管理。完成接入网项目实训。</p> <p>技术要求： 基于 EPON 或 GPON 的接入系统，包括： 1. OLT（光线路终端设备，即接入网局端设备）； 2. ONU（光网络分配单元）； 3. ONT（光网络终端）</p>	套	1	是/可	适用 高职专科	<p>GB/T29229—2012</p> <p>GB/T 33845—2017 (GPON)</p> <p>GB/T 19520—2007</p>
2	ODF 光纤配线架	<p>主要功能： 设备间纤缆连接的集中管理、跳接功能，完成光缆终端的光纤熔接、光连接器安装、光路的调接等项目实训。</p> <p>技术要求： 1. 24 口 ODF 单元； 2. 19 英寸宽度； 3. 配线箱内采用抽屉式结构</p>	套	4	是/可	适用 高职专科	<p>YD/T 778—2006</p> <p>GB/T 19520—2007</p>
3	业务维护系统终端	<p>主要功能： 完成系统网管操作、业务维护功能。</p> <p>技术要求： 主流计算机系统配置条件</p>	台	41	是/可	适用 高职专科	<p>GB/T 9813.1—2016</p>

4.2.18 铁路数字调度通信实训场所设备要求

铁路数字调度通信实训场所应满足该类专业判断数字调度通信设备运行状态和故障现象、进行故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.18。

表 4.2.18 铁路数字调度通信实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	数字调度主系统设备	<p>主要功能： 实现调度电话、站间行车电话、区间电话、站场电话等有线业务的接入，通过与 GSM-R 系统互连，实现有线调度业务与无线调度业务的融合，具有铁路调度员、车站、站（段）内的值班员组织指挥行车、运营管理及确保行车安全的各种调度功能。</p> <p>技术要求： 1. 接口不少于 4 个 30B+D 接口、2 个 2Mb/s 接口、8 个模拟接口和 2 个 2B+D 接口； 2. 具备 1024*1024 以上的交换能力和实现各方向 64Kb/s 全交叉连接； 3. 忙时 BHCA 值不小于 20 万次/小时</p>	套	1	是/可	适用 高职专科	TB/T 3160.1—2016) TB/T3160.2—2007 TB10086—2009 TB/T 3379—2016 GB/T 19520—2007
2	数字调度分系统	<p>主要功能： 实现调度电话、站间行车电话、区间电话、站场电话等有线业务的接入，具有铁路调度员、车站、站（段）内的值班员组织指挥行车、运营管理及确保行车安全的各种调度功能。</p> <p>技术要求： 1. 2 个 2Mb/s 接口、8 个模拟接口和 2 个 2B+D 接口； 2. 具备 1024*1024 以上的交换能力和实现各方向 64Kb/s 全交叉连接； 3. 忙时 BHCA 值不小于 20 万次/小时</p>	套	2	是/可	适用 高职专科	TB/T 3160.1—2016) TB/T3160.2—2007 TB10086—2009 TB/T 3379—2016 GB/T 19520—2007
3	一体化调度台	<p>主要功能： 供调度所调度员和车站值班员操作使用，完成各种呼叫、语音通话等调度指挥功能。</p> <p>技术要求： 1. 触摸屏式调度操作台，菜单显示； 2. 配置功能键、选叫键、组呼键、全呼键等； 3. 含手柄、麦克风</p>	台	5	是/可	适用 高职专科	TB/T 3160.1—2016 TB/T3160.2—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	键控式调度台	<p>主要功能： 供调度所调度员和车站值班员操作使用，完成各种呼叫、语音通话等调度指挥功能。</p> <p>技术要求： 1. 24 键、带液晶汉字显示屏； 2. 配置功能键、选叫键、组呼键、全呼键等； 3. 含手柄、麦克风</p>	台	5	是/可	适用 高职专科	TB/T 3160.1—2016 TB/T3160.2—2007
5	数字录音仪	<p>主要功能： 实现对有线、无线调度信息及广播信息进行录音、备份，并能检索回放指定时间段或主叫号码的语音记录。</p> <p>技术要求： 1. 系统支持 TCP/IP 协议； 2. 支持多台录音仪 IP 组网，远程管理、远程监听、调听； 3. 数字录音仪自动启动，自动记录主、被叫号码，可进行检索</p>	台	3	是/可	适用 高职专科	TB/T 3025—2016
6	数字调度网管系统	<p>主要功能： 具备配置、性能、故障、安全管理功能和远程维护、系统在线升级功能，完成所管辖范围内设备的日常维护和用户外线的测量。</p> <p>技术要求： 1. 可实时监测中心、站点专用电话设备（包含调度和集中电话业务）的运行状态； 2. 完成自动检测、故障报警、故障定位（详细到端口级）、远端复位、报警实时打印及远端维护等功能</p>	套	1	是/可	适用 高职专科	TG/TX 106—2014 TB/T 3160.1—2016 TB/T3160.2—2007
7	数字调度网管系统虚拟仿真	<p>主要功能： 可进行数据配置，供学员进行具备配置、性能、故障、安全管理功能和远程维护、系统在线升级等功能的实训练习。</p> <p>技术要求： 1. 支持网管数据配置仿真模拟； 2. 支持多线路同时下发配置数据</p>	点位	41	是/可	适用 高职专科	TG/TX 106—2014 TB/T 3160.1—2016 TB/T3160.2—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
		校验操作正确性; 3. 支持故障模拟; 4. 满足实训故障分析类技能要求; 5. 支持数据报表功能; 6. 计算机选用主流配置					

4.2.19 车载通信实训场所设备要求

车载通信实训场所应满足该类专业对车载通信地面设备、车载无线通信设备进行日常检修、指标测试和故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.19。

表 4.2.19 车载通信实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	全功能标准化 CIR/LBJ	主要功能: 用于铁路 GSM-R 和 450MHz 无线列调系统,为机车与机车之间、机车和地面之间提供语音和车次号校核信息、调度命令信息等数据的传输通道。 技术要求: 1. 工作电压: 45~160V; 2. GSM-R 工作频率: 885 MHz~889 MHz, 930 MHz~934 MHz; 3. 语音模块: 8W, 数据模块: 2W; 4. 800MHz 信道工作发射功率: 3~10W; 5. 450MHz 信道工作发射功率: 同频 5W, 异频: 10W	台	10	是/可	适用 高职 专科	TB/T 3324—2013 TB/T 3379—2016 TB/T 3325—2013 TB/T 3363—2015 TB/T3231—2010
2	110V 直流稳压电源	主要功能: 为车载通信设备提供与机车控制电源柜相同的 110V 直流电源。 技术要求: 1. 输入电压 AC220V、输出电压 DC110V±10%; 2. 输出电流: 0~5A; 3. 保护方式: 短路保护、过压保护	套	11	是/可	适用 高职 专科	TB/T 1395—2003

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
3	SIM 卡	<p>主要功能： 用户身份模块，储存与用户有关的个体信息和 GSM-R 网络信息，实现机卡分离管理。</p> <p>技术要求： 1. 插入式 SIM 卡，宽度为 25mm，高度为 15mm； 2. 存储容量不少于 16K 字节，支持 A3\A8 算法</p>	张	10	是/可	适用 高职 专科	TB/T 3361—2016 TB/T 3365.1— 2015 TB/T 3365.2— 2015
4	CIR/LBJ 出入库检测 设备	<p>主要功能： 实现 CIR 和无线列调通用机车电台监测；检测 DMIS 数据采集编码器；检测调度命令机车装置；存储、检索和打印检测结果。</p> <p>技术要求： 支持 windows 操作平台，具备友好的人机界面，操作简单、显示清楚，兼顾系统的稳定性和安全性</p>	套	1	是/可	适用 高职 专科	TB/T 3324—2013 TB/T 3379—2016 TB/T 3325—2013 TB/T 3363—2015 TB/T3231—2010 TG/TX 106—2014
5	屏蔽室	<p>主要功能： 隔离外界电磁干扰，保证室内车载设备正常的测试。</p> <p>技术要求： 1. 屏蔽效能：≥100dB； 2. 保证屏蔽室内照明充足、空气流通</p>	间	1	是/否	适用 高职 专科	GB12190—2006 SJ31470—2002
6	示波器	<p>主要功能： 具有波形触发、存储、显示、测量、波形数据分析处理等。</p> <p>技术要求： 1. 双通道，带宽 150MHz； 2. TFT 彩色液晶显示； 3. 垂直灵敏度：2mv/div~ 10V/div； 4. 水平系统：5ns/div~50s/div； 5. 波形存储、设置存储，位图存储，CSV 存储</p>	台	1	是/可	适用 高职 专科	GB/T 15289—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
7	GSM-R 综合测试仪	主要功能： 用于 GSM-R 终端设备的射频(RF)、GSM-R 语音单元、数据单元以及手持移动终端测试。 技术要求： 1. GSM-R 频率范围； 2. 射频测量精度：GSM850/900 < 15Hz； 3. 功率电平测量范围： 猝发模式 -20 ~ +39dBm 连续模式 -20 ~ +33dBm 异步触发模式 -20 ~ +39dBm； 4. 相位误差测量范围 1.5° ~ 20° RMS； 5. 测量精度 GSM850/900 < 0.8° RMS	台	1	是/可	适用 高职专科	
8	无线综合测试仪	主要功能： 内置射频合成源、频谱分析仪、功率计等测试仪器，用于对无线通信装备进行双工测试和各种无线电参数测试。 技术要求： 1. 频率范围： 0.4 ~ 1000MHz ； 2. 频率分辨率：50Hz ； 3. 功率范围：5mW ~ 50W； 4. 输入电平： -134 ~ 0dBm (FM, ΦM)、 -134 ~ -3dBm (AM) ； 5. 频谱仪范围：1 ~ 1000M ； 6. 调制源范围：20Hz ~ 20KHz	台	1	是/可	适用 高职专科	

4.2.20 铁路移动通信实训场所设备要求

铁路移动通信实训场所应满足该类专业对铁路移动通信设备进行日常检修、指标测试和故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.20。

表 4.2.20 铁路移动通信实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	GSM-R 无线网 BTS 设备	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过空中接口 (Um) 和移动台通信承载话务和无线信令; 2. 通过 Abis 接口和 BSC 相连承载 BTS 的语音及数据业务、控制与状态信息, 并透明传输来自 MSC、BSC 的一些相关信息; 3. 通过 MMI 接口接收本地操作员发出的指令, 并回送 BTS 的状态信息。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 组网支持 E1、T1、STM-1 等传输方式; 2. 工作于 GSM-R 频段, 配置载频单元; 3. 具备较高灵敏度, 接收机参考灵敏度应优于-110dBm; 4. 提供本地测试接口; 5. 主控板进行冗余备份, 主控板采用 1+1 备份, 能够模拟切换倒换实验; 6. 支持全向覆盖或定向覆盖方式; 7. 射提供负载均衡, 发射机信号应不影响现网业务 	套	1	是/可	适用 高职专科	TB 10088—2015 TB/T 3324—2013 GB/T 19520—2007
2	GSM-R 无线网 BSC 设备	<p>主要功能:</p> <p>完成无线网络管理、无线资源管理及无线基站的监视管理, 控制移动台与 BTS 无线连接的建立、持续和拆除等管理功能。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 结构设计应符合 IEC60297 标准、IEEE 标准; 2. 应具备实现无线资源管理、基站管理、功率控制、切换控制等功能 	套	1	是/可	适用 高职专科	TB 10088—2015 TB/T 3324—2013 GB/T 19520—2007
3	GSM-R 无线网侧配套设备	<p>主要功能:</p> <p>保证无线网侧各网元之间设备的互联互通。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 19 英寸标准机柜; 2. 光纤配线架、数字配线架、音频配线架等配套设备; 3. 通信专用电源设备 	套	1	是/可	适用 高职专科	YD/T1819—2008 YD/T 778—2006 YD/T 1437—2006 YD/T 2947—2015 GB/T 19520—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	天馈系统	<p>主要功能： 提供板状天线的安装、俯仰角调试，实现与 BTS 载频单元的连接、天馈系统指标的测试。</p> <p>技术要求： 1. 900MHz 定向天线 2 副； 2. 抱杆、支架 1 套； 3. 无源功分器 1 个； 4. 馈线（含跳线）及连接器 5. 电压驻波比（VSWR）≤ 1.5</p>	套	1	是/可	适用 高职专科	TB 10088—2015 TB/T 3324—2013
5	光纤直放站	<p>主要功能： 射频频信号功率增强，借助光纤进行信号传输，解决基站（BTS）与移动台（MS）间无线通信传输过程中在隧道和其他弱场强区域信号覆盖。</p> <p>技术要求： 1. 设置至少 1 台近端机和 2 台远端机； 2. 工作频率范围 上行 885 ~ 889MHz，下行 930 ~ 934 MHz； 3. 最大输出功率：上行 0dBm，下行 38dBm； 4. 最大增益：55\pm3dB 工作带宽：4MHz； 5. 输入、输出电压驻波比≤ 1.4； 6. 端口阻抗 50Ω； 7. 直放站网络管理终端</p>	套	1	是/可	适用 高职专科	TB/T 3367—2016 TB/T 3364—2015 Q/CR 11—2014 GB 15842—1995 YD/T1139—2001 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信系统电磁兼容性要求和测量方法第二部分：基站及辅助设备 YD/T 1337—2005 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网直放站技术要求和测试方法
6	漏泄电缆	<p>主要功能： 具有射频频信号传输和天线功能，通过对外导体开口，将电磁波能量沿线路均匀的辐射出去及接收进来，实现对隧道、其他场强盲区的覆盖。</p> <p>技术要求： 1. 频率范围：450MHz、800MHz、900MHz； 2. 特性阻抗 50Ω； 3. 电压驻波比（VSWR）≤ 1.3； 4. 相关吊具、漏缆接头、连接器等</p>	m	50	是/可	适用 高职专科	TB/T 3201—2015 TB/T 3440—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	天馈线测试仪	主要功能： 测量天馈系统的驻波比、回波损耗、功率等。 技术要求： 1. 频率范围：100MHz 至 2.7GHz； 2. 频率分辨率：≤100KHz； 3. 抗干扰能力：同频≥-5dBm、同通道≥+17dBm	台	1	是/可	适用 高职专科	
8	GSM-R 手持终端 (含 SIM 卡)	主要功能： 实现系统设备提供的电信业务与承载业务，组呼、广播呼叫；铁路紧急呼叫；增强多级优先级与强拆呼叫支持；铁路通讯功能号管理；应急区间移动公务通信；指挥通信话音和数据业务；铁路通讯拨号等操作与使用。 技术要求： 1. 工作频带：接收频率：930 ~ 934MHz，发射频率：885 ~ 889 MHz； 2. 载频间隔 200 kHz； 3. 双工频率间隔 45 MHz； 4. 接收灵敏度：-102dBm	台	8	是/可	适用 高职专科	TB/T 3477.1—2017 TB/T 3477.2—2017

4.2.21 铁路专用（图像视频）通信实训场所设备要求

铁路专用（图像视频）通信实训场所应满足该类专业判断视频会议、综合视频监控等设备运行状态和故障现象、进行故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.21。

表 4.2.21 铁路专用（图像视频）通信实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路会议视频通信多点控制单元 MCU	主要功能： 完成来自各会议场点相应的音频混合或切换，视频混合或切换，数据广播和路由选择，定时和会议控制等过程，并将各会议场点所需的各种信息重新组合起来，送往各相	套	1	是/可	适用 高职专科	TB10085—2009 YD/T 3243—2017 YD/T 3244—2017 YD/T 3245.1—2017 GB/T 19520—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		<p>应的终端系统设备。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持 H. 323 或 H. 320 协议应用或 sip 协议; 2. 视频编码应支持 H. 265 / H. 264 / H. 263/ H. 261/ MPEG 等算法; 3. 声音编码应支持 G. 711、G. 722 和 G. 728、AAC-LD 等; 4. MCU 应能进行 2~3 级的级联组网和控制; 5. MCU 端口应不小于 8 端; 6. 支持会议召开和支持主席控制、导演控制、语音控制和支持 WEB 界面远程控制等多种控制功能 					
2	视频会议终端	<p>主要功能:</p> <p>将本地的视频、音频、数据和控制信息进行编码打包并发送,对收到的数据包解码还原为视频、音频、数据和控制信息。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持 H. 323 或 H. 320 协议应用; 2. 视频编码应支持 H. 265 / H. 264 / H. 263/ H. 261/ MPEG 等算法; 3. 应能够支持 CIF 的图像, 应支持 4CIF 的图像, 支持 1080p; 4. 音频编码应支持 G. 711、G. 722 和 G. 728、AAC-LD; 5. 视频、音频输入、输出设备应符合多路输入和输出, 以及分画面和消除回声等功能要求; 6. 支持中断重呼, 自动恢复时间应控制在 60 秒以内; 7. 应支持流媒体组播。应支持远程遥控; 8. 应支持 128K~8M 会议带宽速率范围 	套	4	是/可	适用 高职 专科	<p>TB10085—2009</p> <p>YD/T 3243—2017</p> <p>YD/T 3244—2017</p> <p>YD/T 3245.1—2017</p> <p>GB/T 19520—2007</p>
3	视频会议网管系统	<p>主要功能:</p> <p>有用户管理、会议电视控制管理、设备维护管理、业务统计管理功能。</p> <p>技术要求:</p>	套	1	是/可	适用 高职 专科	<p>TB10085—2009</p> <p>YD/T 3243—2017</p> <p>YD/T 3244—2017</p> <p>YD/T 3245.1—2017</p>

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		1. 主流配置计算机主机（8G 内存、128GB+1TB 混合硬盘）、23 英寸显示器； 2. 视频管理软件					
4	视频会议全向麦克风	主要功能： 视频会议的拾音，具有全向性的，高灵敏的声音采集。 技术要求： 1. 拾音距离范围大于 3m； 2. 360 度拾音； 3. 灵敏度高； 4. 有抗回音（防啸叫、回音消除）	只	4	是/否	适用 高职 专科	TB10085—2009 YD/T 3243—2017 YD/T 3244—2017 YD/T 3245.1—2017
5	视频会议摄像机	主要功能： 具有配备带云台的受控摄像机，提供从各个角度摄取会场全景或局部特写镜头。 技术要求： 1. 200 万像素 CMOS 传感器； 2. 10 倍光学变焦； 3. 视频输出：HD-SDI，HDMI； 4. 视频输出模式 1080P@30； 4. 通信接口 RS-232（422）	个	4	是/否	适用 高职 专科	TB10085—2009 YD/T 3243—2017 YD/T 3244—2017 YD/T 3245.1—2017
6	视频会议显示器	主要功能： 视频会议的视频显示功能。 技术要求： 1. 屏幕尺寸 28 英寸； 2. 最佳分辨率高清分辨率 1920x1080； 3. 视频接口：D-Sub（VGA），DVI-D，HDMI（MHL）	台	4	是/否	适用 高职 专科	SJ/T 11343—2006
7	高清网络半球摄像机	主要功能： 应用于室内，办公室场合，有天花可以吸顶安装的场所的视频监控。 技术要求： 1. 1/3" 200 万像素逐行 CMOS 传感器； 2. 视频压缩标准 H.265 / H.264 / H.263/ H.261/ MPEG 等算法； 3. 分辨率支持 1280 × 960；1920 × 1080 等；	个	4	是/可否	适用 高职 专科	GB50395—2007 GA/T 367—2001 TB10085—2009 GA/T1128—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		4.调整角度水平 0° ~ 360°、垂直: 0° ~ 75° ; 5. 通讯接口 1 个 RJ45 10M / 100M 自适应以太网口					
8	高清球型 摄像机	主要功能: 应用于在室外或者室内面积比较大, 范围比较广的场合的视频监控。 技术要求: 1. 1/2.7" 200 万像素逐行 CMOS 传感器; 2. 视频压缩标准: H.265 / H.264 / H.263/ H.261/ MPEG 等算法; 3. 分辨率支持 1280 × 960; 1920 × 1080 等; 4. 中速球机、移动侦测; 5. 红外照射距离 EXIR: 20 ~ 30 米; 6. 通讯接口 1 个 RJ45 10M / 100M 自适应以太网口	个	4	是/否	适用 高职 专科	GB50395—2007 GA/T 367—2001 TB10085—2009 GA/T 645—2014 GA/T1128—2013
9	网络枪型 摄像机	主要功能: 用于远距离监控或广角监控或室内光线不充足、夜间无法安装照明设备的视频监控。 技术要求: 1. 1/3" 200 万像素逐行 CMOS 传感器; 2. 视频压缩标准: H.265 / H.264 / H.263/ H.261/ MPEG 等算法; 3. 分辨率支持 1280 × 960; 1920 × 1080 等; 4. 一体化变速云台, 自动扫描巡航; 5. 通讯接口 1 个 RJ45 10M / 100M 自适应以太网口	台	4	是/否	适用 高职 专科	GB50395—2007 GA/T 367—2001 TB10085—2009 GA/T1128—2013
10	网络硬盘 录像机	主要功能: 具备通过监控视频头采集数据进行编码, 产生图像, 并且在连接网络的情况下, 可以通过注册动态域名, 达到远程监控的目的。	台	2	是/否	适用 高职 专科	GB50395—2007 GA/T 367—2001 TB10085—2009

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		技术要求: 1. 支持 32 路高清, 400M 带宽网络 视频接入; 2. 支持 SATA 盘位; 3. 支持多种 RAID 模式及全局热备; 4. 支持 4K 分辨率接入和解码输出; 5. 支持 H. 265、H. 264、 H. 263、 H. 261 编码前端自适应接入; 6. 每台包含专用硬盘 2 块					
11	高清视频 解码器	主要功能: 可将前端的信号源解码输出到显 示设备上, 可实现任意图像的任意 部分在任意显示单元以任意的方 式显示, 实现拼接、漫游、跨屏、 分割、放大等主流功能。 技术要求: 1. 支持多路 HDMI、辅助 BNC 独立输 出; 2. 分辨率最高 1920*1080	个	1	是/否	适用 高职 专科	GB50395—2007 GA/T 367—2001 TB10085—2009
12	管理键盘	主要功能: 通过网络、RS232、RS485 总线连接 方式同时控制多台前端或后端设 备。 技术要求: 1. 7 英寸 TFT LCD 触控屏 800*480 显示分辨率; 2. 四维摇杆; 3. RJ45 100M/1000M 自适应以太网 口	个	1	是/否	适用 高职 专科	
13	千兆交换 机	主要功能: 用于系统各设备网络连接。 技术要求: 1. 24 个千兆 Combo 口; 2. 包转发速率 13. 2Mpps; 3. 交换容量 32Gbps	台	2	是/否	适用 高职 专科	GB/T 30094—2013
14	高清电视 机	主要功能: 监控视频显示。 技术要求: 1. 屏幕尺寸 55 英寸; 2. 最佳分辨率高清分辨率 1920x1080; 3. 视频接口: D-Sub(VGA), DVI-D, HDMI (MHL)	台	4	是/否	适用 高职 专科	SJ/T 11343—2006

4.2.22 通信电源和动环监控实训场所设备要求

通信电源和动环监控实训场所应满足该类专业对铁路通信电源及动力环境监控系统设备进行调试、检修和故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.22。

表 4.2.22 通信电源和动环监控实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	钳形电流表	主要功能： 具有在不需断开电路情况下直接测电路交、直流电流功能。 技术要求： 1. 电压不超过 650V； 2. 电流测量范围 40A	个	8	是/否	适用 高职专科	JB/T 9285—1999 JJF 1075—2015
2	万用表	主要功能： 测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻和音频电平、电容量及半导体的一些参数。 技术要求： 指针式万多表或数字式万多表	只	8	是/可	适用 高职专科	GB/T 13978—2008 JB/T 19283—1999
3	接地电阻测试仪	主要功能： 精确测量大型接地网接地阻抗、接地电阻、接地电抗以及测量接地引下线导通电阻，用于接地电阻测试项目实训。 技术要求： 1. 有效测量范围及恒流值：电阻：0~2Ω(10mA)，2~20Ω(10mA)，20~200Ω(1mA)；电压：AC 0~20V； 2. 测量精度及分辨率：精度：0~0.2Ω ≤ ±3% ±1d，0.2Ω~200Ω ≤ ±1.5% ±1d，1~20V ≤ ±3% ±1d； 3. 分辨率：0.001Ω、0.01Ω、0.1Ω、0.01V	台	2	是/否	适用 高职专科	GB/T 28030—2011 SJ/T 11386—2008
4	直流配电屏	主要功能： 具有将一路直流输入分成多路输出或多路直流输入分成多路直流输出以及对整个配电屏系统进行	个	2	是/可	适用 高职专科	YD/T1051—2010 YD/T 585—2010 YD/T 944—2007 GB 51194—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		监控管理功能。 技术要求： 1. 应能接入多台同型号、同容量高频开关整流设备和两组蓄电池组； 2. 直流配电输出电压范围 40~57V，直流配电设备的电压降不得超过 500mV； 3. 分路容量和数量能根据需要设置，最大容量之和不得超过额定容量，设有保护装置； 4. 遥测、遥信					TB 10072—2000 TB/T2993—2016 GB/T 19520—2007
5	交流配电屏	主要功能： 具有集中有效的控制和监视低压交流电源对用电设备的供电功能，能在电源和各种负载之间进行接通、断开、转换，实现规定的运行方式控制。 技术要求： 1. 三个 380V/50Hz 三相交流引入电路（自动或手动转换）； 2. 输出分路的容量和数量应能根据需要设置，最大容量之和，不得超过额定容量； 3. 显示输入电源电压、总电流及主要负载分路电流； 4. 输入电源电路应设过压、欠压、过流和缺相保护装置以及停电、供电恢复、缺相告警信号； 5. 遥测、遥信	个	1	是/可	适用 高职专科	YD/T1051—2010 YD/T 585—2010 YD/T 944—2007 GB 51194—2016 TB 10072—2000 TB/T2993—2016 GB/T 19520—2007
6	高频开关电源	主要功能： 交流额定电 220/380V，转换为 -48V 直流电压。 技术要求： 1. 交流输入工频电压单相三线制 220V、三相五线 380V； 2. 直流输出电压额定值 48V； 3. 整流模块电流额定值： 20/25/50/100/选取 4. 输入、输出过压、欠压、过流、限流、浪涌、熔断器（或断路器）保护与告警功能；	套	4	是/可	适用 高职专科	YD/T1051—2010 YD/T 585—2010 YD/T 944—2007 GB 51194—2016 TB 10072—2000. TB/T2993—2016 D/T 1058—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		5. 与蓄电池组并联工作及向蓄电池组自动浮充充电、自动和手动均衡充电; 6. 遥测、遥信					
7	动力与环境监控系统	主要功能: 对通信局站内的通信电源、蓄电池组、UPS 等设备以及站内温湿度、烟雾、地水、门禁等环境参数实现“遥测、遥信、遥控、遥调”等功能。 技术要求: 1. 机房动力监控 (USP、配电开关、蓄电池组、配电柜、电源支路电流、防雷器、发电机); 2. 机房环境监测; 3. 机房视频监控和回放; 4. 机房安防监测; 5. 机房空调控制; 6. 数据进行存储、处理, 实时呈现运行数据和告警数据	套	1	是/可	适用 高职专科	YD/T1051—2010 TB 10072—2000 TB/T2993—2016 YD/T 1363—2014
8	蓄电池组 (含蓄电池架)	主要功能: 提供输出 48V 直流电。 技术要求: 1. 单体电池额定电压 2V/ 600Ah 或 12V/90AH; 2. 电池连接器; 3. 电池组配套电池架	组	1	是/可	适用 高职专科	GB/T 19639.2—2014 YD/T1051—2010 YD/T 585—2010 TB/T2993—2016
9	不间断电源 UPS	主要功能: 将蓄电池直流电转换成市电 220V 交流电, 使负载维持正常工作在线式 UPS; 能进行 UPS、逆变器测试; 告警试验; 电池供电转换试验; 能进行故障自检。 技术要求: 1. 额定功率不小于 10KVA, 额定电压 220V (50HZ); 稳压输出电压 220V ±10%; 2. 切换时间小于 400ms; 3. 采用综合监测装置及监控模块, 提供综合监测接口	套	1	是/可	适用 高职专科	TB/T1528.6

4.2.23 接触网基础技能实训场所设备要求

接触网基础技能实训场所应满足该类专业能够分析接触网工程图并运用相应工器具完成接触网结构地面装配等专业核心能力的培养培训要求。

实训场所主要设备要求见表 4.2.23。

表 4.2.23 接触网基础技能实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	安全防护用具 (人身安全 防护用具、电气 安全防护用具、行 车安全防护用具、 手持式对 讲机)	人身安全防护用具 主要功能： 满足高空作业人身安全防护要求。 技术要求： 至少包括安全帽、安全带、工作手套等	套	40	是/否	适用中职 /高职专 科	GB 2811—2019 GB 6095—2021 GB/T 12624—2020 安全带可按每 4 人一副配，共计 10 副
		电气安全防护用具 主要功能： 满足接触网作业电气安全防护要求。 技术要求： 至少包括以下用具。 1. 绝缘靴：试验电压 15kV； 2. 绝缘手套：试验电压 8kV； 3. 验电器：使用电压 25kV； 4. 接地用绝缘杆：使用电压 25kV，长度 ≥ 4500mm； 5. 接地线：截面积 ≥ 25mm ² 的裸铜绞线，外套透明护套	套	2	是/否	适用中职 /高职专 科	GB 12011—2009 GB/T 17622—2008
		行车安全防护用具 主要功能： 满足接触网作业行车安全防护要求。 技术要求： 至少包括以下用具。 1. 防护用信号旗：红色、黄色； 2. 信号灯：红色（闪光）、黄色	套	2	是/否	适用中职 /高职专 科	TG/01A—2017
		手持式对讲机 主要功能： 能满足接触网检修作业范围内作业组成员间相互通话要求。 技术要求： 有效通信距离 ≥ 1km	部	4	是/否	适用中职 /高职专 科	GB/T 21646—2008 GB/T 18220—2012

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	通用工具 (个人工具、力矩扳手、钢丝套、滑轮、棕绳、其他辅助工具、工具包)	个人工具 主要功能: 满足接触网腕臂装配、线索回头制作、常规检修等基本技能训练的要求。 技术要求: 应配置以下工具。 1. 活动扳手: 250mm; 2. 钢丝钳: 200mm; 3. 螺丝刀: 200mm, 一字; 4. 电工工具皮套: 五连套	套	20	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 4440—2008 GB 3883.2—2019
		力矩扳手 主要功能: 满足接触网不同紧固力矩的零部件的拆装要求。 技术要求: 1. 力矩0~100N·m; 2. 配套筒, 常用套筒规格16、17、18、19、24、30; 3. 短套筒与长套筒按1:1比例配置	把	10	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 15729—2008
		钢丝套 主要功能: 配合卡线器与紧线器, 能对接触网各种线索进行加载与卸载等。 技术要求: 1. 不锈钢丝Φ8、Φ10、Φ12; 2. 长度: 1.0m, 1.5m, 3.0m	对	各2	是/否	适用中职/高职专科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015
		滑轮 主要功能: 与棕绳等配合吊装或拆卸接触网设备或重物等。 技术要求: 1. 滑轮组: 锦纶滑轮, 双轮或三轮; 2. 单滑轮: 铁材, 轮径100mm, 额定负荷为1吨、3吨	个	各2	是/否	适用中职/高职专科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015
		棕绳 主要功能: 与滑轮或滑轮组配合吊装或拆卸接触网设备或重物等。 技术要求: 1. 大绳: Φ18mm; 2. 小绳: Φ12mm	米	各25	是/否	适用中职/高职专科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3		其他辅助工具 主要功能： 辅助完成接触网检修作业。 技术要求： 包括以下工具。 1. 塞尺：0.05 ~ 1.0mm，长度 ≤ 150mm； 2. 锯弓：可调式； 3. 锉刀：至少包含扁锉、圆锉； 4. 手锤：钢质硬木柄圆头锤与橡胶锤	套	各 2	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 22523—2008 QB/T 1108—2015 GB/T 5806—2003 GB/T 13473—2008
		工具包 主要功能： 可装接触网个人工具、力矩扳手与接触网零配件等。 技术要求： 1. 材料：帆布； 2. 尺寸：大号（290 × 340 × 110mm）	个	5	是/否	适用 中职/高职专科	
	常用测量仪器 （接触网参数测量仪、角度测量仪、兆欧表、接地电阻测试仪、常用长度测量工具、其他辅助测量工具）	接触网参数测量仪 主要功能： 能测量接触网的各项基本参数。 技术要求： 1. 非接触式； 2. 可测量导高、拉出值、轨距、超高、支柱斜率、轨面红线、线岔等接触网各项基本参数	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015 TB/T 3227—2010
	角度测量仪 主要功能： 能测定位器坡度、支柱垂直度等。 技术要求： 1. 手持式； 2. 带磁性或普通式	台	2	是/否	适用 中职/高职专科	SJ/T 11276—2002	
	兆欧表 主要功能： 能测量接触网对地的绝缘电阻。 技术要求： 1. 电压等级：2500V； 2. 手摇式与数字式按 1: 1 比例配置	台	2	是/否	适用 中职/高职专科	DL/T 845.1—2019	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	常用测量仪器 (接触网参数测量仪、角度测量仪、兆欧表、接地电阻测试仪、常用长度测量工具、其他辅助测量工具)	接地电阻测试仪 主要功能: 能测量接触网各种接地装置的电阻。 技术要求: 1. 电阻范围: 0~200Ω; 2. 手摇式与数字式按1: 1比例配置	台	2	是/否	适用 中职/高职专科	DL/T 845.2—2020
		常用长度测量工具 主要功能: 能测量接触网拉出值、导高、侧面限界、b值、500mm处等高与抬高等参数。 技术要求: 应配置以下工具。 1. 水平尺: 600mm、1000mm; 2. 卷尺: 钢卷尺, 长度2m、5m	把	各5	是/否	适用 中职/高职专科	QB/T 4621—2013 QB/T 2443—2011
		其他辅助测量工具 主要功能: 1. 能测量接触线磨耗; 2. 能测量线索温度与环境温度; 3. 能辅助测量接触网拉出值、导高、跨距、500mm处抬高等参数; 4. 能远距离观察接触网结构部件等。 技术要求: 宜包括以下工具。 1. 游标卡尺: 精度0.1mm及以上; 2. 温度测量仪: 非接触式, 数字显示; 3. 干湿温度计: 便携式, 可同时测气温与气湿; 4. 绝缘测杆: 电压等级35kV, 长度6m且可调, 配线坠; 5. 卷尺: 50m, 钢卷尺或纤维卷尺(皮尺); 6. 望远镜: ≥10倍	套	各2	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 21388—2008 QB/T 2443—2011 GB/T 18312—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
4	专用工具 (车梯、 挂梯、卡 线器、紧 线器、接 触线校直 器、手动 液压钳、 断线钳 和脚扣)	车梯 主要功能: 满足接触网车梯巡检要求。 技术要求: 1. 材质: 绝缘与非绝缘按1: 1配置, 绝缘车梯使用电压为25kV; 2. 高度: 分别满足导高6. 0m和5. 3m的要求; 3. 额定负荷: ≥200kg	台	各 1	是/否	适用 中职 /高职专 科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015
		挂梯 主要功能: 满足接触网挂梯作业要求。 技术要求: 1. 材质: 绝缘材料; 2. 长度: 不小于 6m, 三节折叠式	把	2	是/否	适用 中职 /高职专 科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015
		卡线器 主要功能: 满足接触线、承力索、回流线、供电线断线抢修时紧线固定需要。 技术要求: 宜包括以下卡线器。 1. 接触线卡线器: 使用张力不小于 3 吨, 规格为 100~150mm ² ; 2. 承力索卡线器: 使用张力不小于 3 吨, 规格为 100~150mm ² ; 3. 钢绞线卡线器: 使用张力不小于 1.5 吨, 规格为 50~150mm ²	个	各 4	是/否	适用 中职 /高职专 科	DL/T 2131—2020
		紧线器 主要功能: 与卡线器、钢丝套等配合, 能对接触网各种线索进行加载与卸载等。 技术要求: 1. 链条葫芦: 0.75 吨、1.5 吨、3 吨; 2. 材质: 铝合金链条或铁链条; 3. 扬程: 不小于 3m	个	各 2	是/否	适用 中职 /高职专 科	JB/T 7335—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
4	专用工具 (车梯、 挂梯、卡 线器、紧 线器、接 触线校直 器、手动 液压钳、 断线钳 和脚扣)	接触线校直器 主要功能： 校直扭面、硬弯的接触线。 技术要求： 1. 五轮校直器或局部校直器； 2. 能校直 110、120 或 150 型接触线	个	2	是/否	适用 中职 /高职专 科	TG/GD 116—2017 TG/GD 124—2015 TG/GD 106—2015
		手动液压钳 主要功能： 制作电联接线与整体吊弦等。 技术要求： 1. 行程：10~16mm； 2. 压接范围：10~120mm ²	把	1	是/否	适用 中职 /高职专 科	QB/T 4618—2013
		断线钳 主要功能： 切断各种接触网线索。 技术要求： 1. 手动式断线钳：手柄长 ≥ 900mm； 2. 液压式断线钳：充电液压式	把	各 1	是/否	适用 中职 /高职专 科	QB/T 2206—2011
		脚扣 主要功能： 攀登接触网支柱。 技术要求： 1. 适用于Φ300~400 的接触网圆形支柱； 2. 适用于 H 形支柱（宽度 240~300mm，厚度 17~32mm）	副	各 10	是/否	适用 中职 /高职专 科	DL/T 1642—2016
5	备品备件 (中间柱 支持装 置、接触 网零件)	中间柱支持装置 主要功能： 1. 识图训练与零件辨识； 2. 腕臂预配。 技术要求： 1. 平腕臂支持装置（含棒式绝缘子与腕臂底座本体等）； 2. 各型定位装置	套	6	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB/T 2073—2020 TB/T 2075—2020
		接触网零件 主要功能： 1. 零件辨识； 2. 供接触网检修时用等。 技术要求：	套	4	是/否	适用 中职 /高职专 科	TB/T2073—2020 TB/T2075—2020

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		宜包括以下主要零件等。 1. 锚固类零件：硬锚零件、补偿装置、中心锚结装置等； 2. 悬吊类零件：包括承力索、接触线、供电线与回流线的悬挂用零件等； 3. 连接类零件：包括承力索、接触线等各种线索的机械联接； 4. 电联接类零件：包括各种电联接线与电联接线夹等； 5. 软横跨零件：包括横向承力索、上下部固定绳间的连接件及与支柱的连接件等； 6. 绝缘类零件：包括接触网用的各种绝缘子及其联接件等					
6	工程图纸	主要功能： 1. 识图训练。 技术要求： 宜包括以下主要图纸等。 1. 接触网的网平面布置图； 2. 接触网安装图； 3. 接触网供电示意图、接触网零件图等	套	10	是/可	适用中职/高职专科	TB/T10059—2015
7	接触网智能预配系统	主要功能： 1. 腕臂参数计算； 2. 腕臂预配 技术要求： 1. 计算设备：计算软件与设备； 2. 预配平台或装置等	套	1	是/可	适用中职/高职专科	
8	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 36447—2018

4.2.24 变配电实训场所设备要求

变配电实训场所应满足该类专业变配电设备运行分析与维护检修等专

业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.24。

表 4.2.24 变配电实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	牵引变电 所主变保 护测控屏	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行主变运行方式控制与倒闸操作; 2. 能测量主变运行参数; 3. 能做主变保护试验; 4. 能做主变保护测控装置二次回路识图与故障排查实训; 5. 能进行远程测控。 <p>技术要求:</p> <p>至少包括以下装置,且均带远动通讯功能。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主变主保护装置; 2. 主变后备保护装置; 3. 主变测控装置 	面	2	是/否	适用 中职 /高职专 科	<p>GB/T 18038—2008</p> <p>GB/T 25295—2010</p> <p>GB 19517—2009</p> <p>TB/T 3226—2010</p> <p>GB 14050—2016</p>
2	牵引变电 所馈线保 护测控屏	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能进行接触网停电与送电操作; 2. 能测量接触网运行参数; 3. 能做馈线保护试验; 4. 能做馈线保护测控装置二次回路识图与故障排查实训; 5. 能进行远程测控。 <p>技术要求:</p> <p>至少包括以下装置,且均带远动通讯功能。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 馈线保护测控装置; 2. 每条馈线配一套保护测控装置 	面	1	是/否	适用 中职 /高职专 科	<p>GB/T 18038—2008</p> <p>GB/T 25295—2010</p> <p>GB 19517—2009</p> <p>TB/T 3226—2010</p> <p>GB 14050—2016</p>
3	牵引变电 所故障模 拟屏	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能人为设置故障; 2. 能开展故障排查演练。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可设置牵引变电所主变故障、进线电源失压与牵引网短路、控制回路断线等常见故障; 2. 可模拟故障并进行诊断 	面	1	是/否	适用 中职 /高职专 科	<p>GB/T 18038—2008</p> <p>GB/T 25295—2010</p> <p>GB 19517—2009</p> <p>TB/T 3226—2010</p> <p>GB 14050—2016</p>

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	牵引供电设备监控系统	主要功能： 能对主变保护测控屏与馈线保护测控屏等进行实时监控。 技术要求： 1. 光纤通讯； 2. 微机监控	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 18038—2008 GB/T 25295—2010 GB 19517—2009 TB/T 3226—2010
5	直流电源屏	主要功能： 为其他二次屏柜提供直流电源。 技术要求： 1. 提供多路直流电源输出； 2. 电压等级：DC110V 或 DC220V	面	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 25295—2010
6	变配电所一次设备	主要功能： 1. 变配电所一次设备认知； 2. 变配电所一次设备操作与检修。 技术要求： 宜包括但不限于以下设备。 1. 真空断路器或模拟断路器（10kV/27.5kV）； 2. 三极电动隔离开关（110kV/10kV）； 3. 单极电动隔离开关（27.5kV）； 4. 10kV 进线电源柜与馈线电源柜	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 3855—2008 GB 1985—2014 GB/T 3906—2020
7	一次主接线模拟实训屏	主要功能： 1. 倒闸作业模拟演练； 2. 基本故障演练。 技术要求： 1. 主接线图的倒闸作业； 2. 可以设置故障，弹出提示报文	套	1	是/可	适用 中职/高职专科	JB/T 8662—1997
8	常用工具（电气安全防护用具、万用表、兆欧表、接地电阻测试仪、电工工具）	1. 电气安全防护用具 主要功能： 满足变配电作业安全防护要求。 技术要求： 至少包括以下用具。 1. 绝缘靴：试验电压15kV； 2. 绝缘手套：试验电压8kV； 3. 验电器：使用电压110kV/35kV； 4. 接地用绝缘杆：使用电压110kV、35kV； 5. 接地线：截面积为25mm ² 的裸铜绞线，外套透明护套； 6. 安全帽	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	GB 21148—2020 GB/T 17622—2008 GB 2811—2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
8	常用工具 (电气安全防护用具、万用表、兆欧表、接地电阻测试仪、电工工具)	万用表 主要功能: 能测量直流电压电流、交流电压电流、电阻、电容、电感、音频电平。 技术要求: 1. 直流电压量程 200mV/2V/20V/200V/500V; 2. 交流电压量程 20V/200V/500 V; 3. 直流电流量程 2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A; 4. 交流电流量程 200 mA/1A/20 A; 5. 电阻量程 200 Ω/2kΩ/20kΩ/200kΩ/2MΩ	块	10	是/否	适用 中职 /高职专 科	JB/T 9283 —1999 GB/T 13978—2008
		兆欧表 主要功能: 能测量电气设备的绝缘电阻。 技术要求: 1. 电压等级: 500V, 1000V, 2500V; 2. 手摇式或数字式。	台	各 2	是/否	适用 中职 /高职专 科	JJG 622—1997 DL/T 845.1—2019
		接地电阻测试仪 主要功能: 能测量各种接地装置的接地电阻。 技术要求: 1. 电阻范围: 0~200Ω; 2. 手摇式与数字式按 1: 1 比例配置。	台	2	是/否	适用 中职 /高职专 科	DL/T 845.2—2020
		电工工具 主要功能: 能进行断路器、隔离开关、开关柜及保护测控屏柜等的安装与检修等实训。 技术要求: 宜配备钢丝钳、尖嘴钳、剥线钳、斜嘴钳、压线钳、螺丝刀(一字、十字)、电工刀、活动扳手、套筒扳手、测电笔等	套	10	是/否	适用 中职 /高职专 科	QB/T 2440.1— 2007 QB/T 2207—2017 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1— 2007 GB/T 7157—2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 36447—2018
10	工程图纸	主要功能： 1. 识图训练。 技术要求： 宜包括以下主要图纸等。 1. 变电所一次接线图； 2. 变电所二次接线图； 3. 变电设备安装图等	套	10	是/可	适用中职/高职专科	TB/T10059—2015

4.2.25 继电保护实训场所设备要求

继电保护实训场所应满足该类专业开展继电保护试验，分析与排查继电保护故障等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.25。

表 4.2.25 继电保护实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	继电保护试验台	主要功能： 1. 能做继电器特性测试； 2. 能做三段式电流保护试验； 3. 能做变压器保护、线路保护、牵引网保护及电容器保护整定与测试等。 技术要求： 应包括以下装置。 1. 主变保护（差动、本体与后备等）与测控装置； 2. 线路保护（三段过流、过负荷与备用电源自投等）与测控装置； 3. 牵引网保护（距离保护与重合	台	10	是/否	适用中职/高职专科	DL/T 317—2010 GB/T 7261—2016 DL/T 5506—2015 GB/T 14285—2006 GB 14050—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		闸等)与测控装置; 4.电容器保护(过流、过压、欠压等)与测控装置; 5.模拟断路器装置; 6.具有信号指示及开关组件; 7.有电源控制组件与电源插座等					
2	继电保护测试仪	主要功能: 1.能配合继电保护试验台完成各项试验; 2.能对变配电实训设备进行相应的继电保护试验。 技术要求: 1.多路交流电压输出0~250V,连续可调; 2.多路交流电流输出,连续可调; 3.多路直流电压与多路直流电流输出,且连续可调; 4.可同时输出不同频率、相位的多路电压与电流; 5.可测频率、测相位、测动作时间及单体继电器各项参数等	台	10	是/否	适用 中职 /高职专 科	DL/T 1153—2012 JJG 1112—2015 DL/T 317—2010 DL/T 5506—2015
3	直流电源屏	主要功能: 为其他二次屏柜提供直流电源。 技术要求: 1.提供多路直流电源输出; 2.电压等级:DC110V或DC220V	面	1	是/否	适用 中职 /高职专 科	GB/T 25295—2010 GB 19517—2009
4	万用表	主要功能: 能测量直流电压电流、交流电压电流、电阻、电容、电感、音频电平等。 技术要求: 1.直流电压量程 200mV/2V/20V/200V/500V; 2.交流电压量程 20V/200V/500 V; 3.直流电流量程 2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A; 4.交流电流量程 200 mA/1A/20 A; 5.电阻量程 200 Ω/2 kΩ/20 kΩ/200kΩ/2MΩ	块	10	是/否	适用 中职 /高职专 科	JB/T 9283—1999 GB/T 13978—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 36447—2018

4.2.26 高压电气测试实训场所设备要求

高压电气测试实训场所应满足该类专业开展电气设备绝缘预防性试验与特性试验及分析等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.26。

表 4.2.26 高压电气测试实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	绝缘电阻测试仪	主要功能： 能测量各种绝缘材料与电气设备的绝缘电阻、吸收比和极化指数。 技术要求： 1. 输出多档电压； 2. 容量大，交直流两用； 3. 设欠压提示与电池过充保护，高抗干扰	台	2	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 SJ/T 11385—2015 JJG 622—1997
2	介质损耗测试仪	主要功能： 能测试电气设备绝缘介质损耗因数。 技术要求： 1. 供电电源：电压： $220 \pm 10\%$ ，频率： $50 \pm 1\text{Hz}$ ； 2. 具有多种测试方法（如可选择正/反接线、内/外试验电压等）进行测试； 3. 抗干扰效果要好	台	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 DL/T 962—2005

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	直流高压耐压试验装置	<p>主要功能:</p> <p>1. 能做电气设备的泄漏电流试验;</p> <p>2. 能做电气设备的直流耐压试验。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 包含直流高压发生器、微安表、放电杆(放电电压 < 60kV 时可用)、高压电缆;</p> <p>2. 可输出正负高压且连续可调。</p>	台	1	是/可	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 DL/T 848.1—2004
4	交流工频耐压试验装置	<p>主要功能:</p> <p>能对电气设备施加超过其额定电压一定倍数的高电压进行试验。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 工作电源: 220V/380V, 50HZ;</p> <p>2. 具有过电压保护、过电流保护、放电保护、击穿跳闸保护等;</p> <p>3. 装置含试验变压器, 以提供试验高电压</p>	台	1	是/可	适用 高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 GB 1094.3—2003 GB/T 17468—2019
5	绝缘垫	<p>主要功能:</p> <p>辅助安全用具, 铺设于试验场地周围地面, 保持与地面绝缘。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 电压等级 ≥ 10kV, 厚度 ≥ 5mm;</p> <p>2. 宽度: 1m 或 1.2m;</p> <p>3. 绝缘垫应不存在有害的不规则性</p>	块	8	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 HG 2949—1999
6	高压放电棒	<p>主要功能:</p> <p>能对试品上积累的电荷, 进行对地放电。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 放电电压范围: 5kV ~ 220kV;</p> <p>2. 放电棒为绝缘棒, 可伸缩;</p> <p>3. 配接地线等</p>	根	2	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T596—2021

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	验电器	<p>主要功能： 辅助安全用具，能检测物体是否带电。</p> <p>技术要求： 1. 电压等级为 10kV、35kV、110kV； 2. 直接接触式验电； 3. 可自检，验电灵敏度高、不受强电场干扰</p>	个	各 2	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021
8	绝缘靴	<p>主要功能： 辅助安全用具，满足电气试验人员穿戴要求。</p> <p>技术要求： 1. 电压等级 $\geq 10\text{kV}$； 2. 每双鞋的帮面或鞋底上应有标准号，电绝缘字样、闪电标记和耐电压数值</p>	双	6	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 GB 12011—2009
9	绝缘手套	<p>主要功能： 辅助安全用具，满足电气试验人员穿戴要求。</p> <p>技术要求： 1. 材料：橡胶或乳胶； 2. 试验电压 $\geq 10\text{kV}$； 3. 薄、柔软，有足够的绝缘强度和机械强度</p>	双	6	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021 GB17622—2008
10	安全帽	<p>主要功能： 辅助安全用具，满足电气试验人员穿戴要求。</p> <p>技术要求： 1. 材质：强度高，耐冲击、耐穿刺、耐高温等； 2. 内衬佩戴柔软舒适，帽壳与帽衬间留 25~55mm 间隙； 3. 有透气孔，配佩戴尺寸调节器等</p>	顶	10	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26861—2011 GB/T 2812—2006

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	绝缘工器具试验台	主要功能： 能对绝缘安全用具进行电气试验。 技术要求： 1. 工作电源：AC 220V ± 10% 50Hz； 2. 输出电压：0 ~ 30kV； 3. 具有过压保护、过流保护、零位保护、时间保护等功能	台	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 13869—2017 GB 26861—2011 GB 14050—2016
12	绝缘工器具柜	主要功能： 存放电气试验各种绝缘安全用具与相关辅助工具等。 技术要求： 1. 具有防潮、防尘、防损保护； 2. 具有分类存放与分类标识功能	台	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 13869—2017
13	电工工具	主要功能： 满足电气试验拆接线需要。 技术要求： 宜配备钢丝钳、尖嘴钳、剥线钳、斜嘴钳、压线钳、螺丝刀（一字、十字）、电工刀、活动扳手、套筒扳手、测电笔等	套	2	是/否	适用中职/高职专科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—2017 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007 GB/T 7157—2019
14	被试品	主要功能： 作为被试验对象，配合完成相应的电气试验实训教学项目。 技术要求： 至少宜配备以下电气设备。 1. 10kV三相电力变压器1台； 2. 27.5kV、110kV避雷器各1台； 3. 10kV、27.5kV电力电缆各10米	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB 26861—2011 GB 50150—2016 DL/T 596—2021
15	接地电阻测量仪	主要功能： 测量各种装置的接地电阻以及测量低电阻的导体电阻值、土壤电阻率及地电压。 技术要求： 1. 电源及功耗：最大功率损耗 ≤ 2W 直流：8 × 1.5V (AA, R6) 电池 交流：220V/50Hz； 2. 测量范围及恒流值（有效值） 电阻：0 ~ 2Ω (10mA)，2 ~ 20Ω (10mA)，20 ~ 200Ω (1mA) 电压：AC 0 ~ 20V	台	2	是/否	适用中职/高职专科	DL/T 845.2—2020

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
16	直流电阻测试仪	主要功能： 用于变压器绕组直流电阻，开关及电器的接触电阻、回路电阻及电缆电线、焊缝接触电阻的测量。 技术要求： 1. 输入电压AC 220V±10% 380V±10%； 2. 输出电压DC: 0~30V, 0~50V, 0~100V, 0~300V, 0~1000V, 3000V； 3. 输出电流DC: 1A~3000任选	台	1	是/否	适用中职/高职专科	DL/T 987—2017 GB/T 3930—2020
17	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 36447—2018

4.2.27 电力线路实训场所设备要求

电力线路实训场所应满足该类专业根据工程图，运用相应工器具开展电力线路常用结构地面安装等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.27。

表 4.2.27 电力线路实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	安全防护用具 (人身安全防护用具、电气安全防护用具)	人身安全防护用具 主要功能： 满足高空作业人身安全防护要求。 技术要求： 至少包括安全帽、安全带、工作手套	套	40	是/否	适用中职/高职专科	GB 2811—2019 GB 6095—2021 GB/T 12624—2020 安全带可按每 4 人一副配计 10 副
		电气安全防护用具 主要功能： 满足电力作业电气安全防护要求。 技术要求： 至少包括以下用具。	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB 21148—2020 GB/T 17622—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		1. 绝缘靴: 试验电压15kV; 2. 绝缘手套: 试验电压8kV; 3. 验电器: 使用电压10kV; 4. 三相接地用绝缘杆: 使用电压10kV; 5. 接地线: 截面积为 $\geq 25\text{mm}^2$ 的裸铜绞线					
2	通用工具 (电工工具、钢丝套、滑轮、棕绳、工具包)	电工工具 主要功能: 满足电力线路安装实训需要。 技术要求: 宜配备钢丝钳、尖嘴钳、剥线钳、斜嘴钳、压线钳、螺丝刀(一字、十字)、电工刀、活动扳手、测电笔等	套	10	是/否	适用 中职/高职专科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—2017 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007 GB/T 7157—2019
		钢丝套 主要功能: 配合卡线器与紧线器,对电力线路各种线索进行加载与卸载等。 技术要求: 1. 不锈钢丝 $\Phi 8$ 、 $\Phi 10$ 、 $\Phi 12$; 2. 长度: 1.0m, 1.5m, 3.0m	对	各 2	是/否	适用 中职/高职专科	TG/GD 109—2015
2	通用工具 (电工工具、钢丝套、滑轮、棕绳、工具包)	滑轮 主要功能: 与棕绳等配合吊装或拆卸电力线路设备或重物等。 技术要求: 1. 滑轮组: 锦纶滑轮, 双轮或三轮; 2. 单滑轮: 铁材, 轮径 100mm, 额定负荷为 0.75 吨、1.5 吨	个	各 2	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 9007—2018
		棕绳 主要功能: 与滑轮或滑轮组配合吊装或拆卸电力设备或重物等。 技术要求: 1. 大绳: $\Phi 18\text{mm}$; 2. 小绳: $\Phi 12\text{mm}$ 。	米	各 25	是/否	适用 中职/高职专科	TG/GD 109—2015
		工具包 主要功能: 可装电工工具与零配件等。 技术要求: 1. 材料: 帆布; 2. 尺寸: 大号 ($290 \times 340 \times 110\text{mm}$)	个	5	是/否	适用 中职/高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
3	常用 测量仪器 (经纬 仪、水准 仪、电缆 故障测试 仪、接地 电阻测试 仪、万用 表、钳形 电流表、 兆欧表、 核相仪)	经纬仪 主要功能: 用于测量角度、工程放样以及粗略的距离测取,可定位基坑与杆位等。 技术要求: 1. 光学经纬仪或电子经纬仪; 2. 精度 $\leq 1^\circ$	台	2	是/否	适用中 职/ 高 职 专 科	GB 3161—2015
		水准仪 主要功能: 可以测定地面两点间高差。 技术要求: 精度: S3 级或 S10 级	台	2	是/否	适用中 职/ 高 职 专 科	GB/T 10156—2009
		电缆故障测试仪 主要功能: 可以进行电缆断点测试、短路测试、电缆寻找、电缆排序等。 技术要求: 1. 故障点定位误差小于 0.5 米; 2. 主机初测误差小于 2%; 3. 主机电源: AC 220V 50HZ $\pm 10\%$	台	1	是/否	适用高 职 专 科	DL/T 849.1—2019 DL/T849.3—2019
3	常用 测量仪器 (经纬 仪、水准 仪、电缆 故障测试 仪、接地 电阻测试 仪、万用 表、钳形 电流表、 兆欧表、 核相仪)	接地电阻测试仪 主要功能: 能测量各种接地装置的接地电阻。 技术要求: 1. 准确度等级: ≥ 2.0 级; 2. 电阻范围: 0~200 Ω ; 3. 手摇式与数字式按 1:1 比例配置	台	各 2	是/否	适用中 职/ 高 职 专 科	DL/T 845.2—2020
		万用表 主要功能: 能测量直流电压电流、交流电压电流、电阻、电容、电感、音频电平等。 技术要求: 1. 直流电压量程 200mV/2V/20V/200V/500V; 2. 交流电压量程 20V/200V/500 V; 3. 直流电流量程 2 mA/20 mA/200 mA/1A/20 A; 4. 交流电流量程 200 mA/1A/20 A; 5. 电阻量程 200 Ω /2k Ω /20k Ω /200k Ω /2 M Ω ; 6. 音频电平: -10 dB~+22 dB	块	5	是/否	适用中 职/ 高 职 专 科	JB/T 9283 —1999 GB/T 13978—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		钳形电流表 主要功能： 能在不切断电路的情况下测量电流。 技术要求： 1. 钳口最大直径：≥30 mm； 2. 交流电流分辨率：≤10 mA； 3. 测量范围：≥600 V/100 A	块	5	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 9285—1999
		兆欧表 主要功能： 能测量接触网对地的绝缘电阻。 技术要求： 1. 电压等级：500V、1000V、2500V； 2. 手摇式与数字式按1:1比例配置	块	2	是/否	适用 中职/高职专科	JJG 622—1997 DL/T 845.1—2019
3	常用测量仪器（经纬仪、水准仪、电缆故障测试仪、接地电阻测试仪、万用表、钳形电流表、兆欧表、核相仪）	核相仪 主要功能： 检测三相电源相序。 技术要求： 1. 输入电压分别：50V~500V； 2. 内设有自动电源开关	台	2	是/否	适用 高职专科	DL/T 971—2017
		其他辅助测量工具 主要功能： 1. 能测量线索温度与环境温度； 2. 能测量跨距等参数； 3. 能远距离观察电力线路结构部件等。 技术要求： 宜包括以下工具。 1. 温度测量仪：非接触式，数字显示； 2. 卷尺：长度2m、5m、50m，钢卷尺或纤维卷尺（皮尺）； 3. 望远镜：≥10倍	套	各2	是/否	适用 中职/高职专科	QB/T 1519—2011 QB/T 2443—2011 GB/T 17117—2008
4	专用工具（卡线器、紧线器、断线钳、手动液压钳、脚扣）	卡线器 主要功能： 满足电力线路紧线需要。 技术要求： 1. 使用张力：0.75吨、1.5吨； 2. 规格：35~120mm ²	个	各4	是/否	适用 中职/高职专科	DL/T 2131—2020
		紧线器 主要功能： 与卡线器、钢丝套等配合，能对各种电力线索进行加载与卸载等。 技术要求： 1. 链条葫芦：0.75吨、1.5吨； 2. 材质：铝合金链条或铁链条； 3. 扬程：不小于3m	个	各2	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 7335—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		断线钳 主要功能： 切断各种电力线索。 技术要求： 1. 手动式断线钳：手柄长 $\geq 900\text{mm}$ ； 2. 液压式断线钳：充电液压式	把	各 1	是/否	适用中职 /高职专 科	QB/T 2206—2011
		手动液压钳 主要功能： 压接铜铝导线接头等。 技术要求： 1. 行程：10~20mm； 2. 压接范围：16~185mm ²	把	1	是/否	适用中职 /高职专 科	QB/T 4618—2013
		脚扣 主要功能： 攀登混凝土圆支柱。 技术要求： 1. 适用于 $\Phi 150 \sim 300$ 的混凝土柱； 2. 脚扣尺寸可调	副	10	是/否	适用中职 /高职专 科	DL/T 1642—2016
5	备品备件	主要功能： 1. 零件辨识； 2. 供电线路检修时用。 技术要求： 宜包括以下主要零配件： 1. 横担安装零件5套； 2. 高压熔断器3套； 3. 钢芯铝绞线LGJ-50或70，长度100m； 4. 针式绝缘子与悬式绝缘子各10套； 5. 电缆接头零配件2套； 6. 35kV、10kV等电压等级电力电缆各5米； 7. 各类标志标牌2套	套	1	是/否	适用中职 /高职专 科	
6	工程图纸	主要功能： 1. 识图训练。 技术要求： 宜包括以下主要图纸等。 1. 电力线路平面图； 2. 横担、变台装配图； 3. 典型配电所、变电所或箱变等施工图纸等	套	10	是/可	适用中职 /高职专 科	TB 10008—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 36447—2018

4.2.28 电力线路实训场设备要求

电力线路实训场应满足该类专业开展杆上架空电力线路检调与地下电力电缆线路故障排查等专业核心能力的培养培训要求。实训场主要设备要求见表 4.2.28。

表 4.2.28 电力线路实训场主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	电力架空线路	主要功能： 具有以下实训教学功能。 1. 电力线路停电作业标准化流程演练； 2. 电力线路结构与设备认知； 3. 电力线路杆位测量与定位； 4. 绝缘电阻与接地电阻测量； 5. 电力支柱攀登； 6. 电力线路横担安装与导线绑扎； 7. 电缆故障测试与查找等。 技术要求： 1. 三个及以上跨距的架空线路（含终端杆、耐张杆、直线杆等）； 2. 导线安装距地面高度 H: $H_1 \leq 2.5\text{m}$; $H_2 \geq 6\text{m}$	米	各 100	是/否	适用 中职/高职专科	GB 26859—2011 GB 50173—2014 TB 10008—2015 TB 10420—2018 TG/GD 111A—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	变压器台或预装配变电站	主要功能： 1. 实现电压的变换与电能传输； 2. 变压器认知教学与变压器检修实训。 技术要求： （变压器台）宜包括以下设备。 1. 10kV 单相或三相电力变压器； 2. 单杆或双杆变压器台； 3. 高压跌落式熔断器； 4. 氧化锌避雷器； 5. 低压配电箱等。 （预装配变电站-箱变）宜包括以下设备。 1. 10kV 环网柜； 2. 变压器； 3. 低压配电柜； 4. RTU	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB 10008—2015 TG/GD 111A—2015 GB/T 17467—2020
3	隔离开关	主要功能： 1. 接通或断开电力线路； 2. 隔离开关操作与检修实训。 技术要求： 1. 电压等级：10kV 三相； 2. 安装方式：柱顶安装	台	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB 10008—2015 TG/GD 111A—2015
4	地下电缆线路	主要功能： 1. 电缆敷设与联接实训； 2. 电缆故障测试与查找实训。 技术要求： 1. 电压等级：380V 四芯、10kV 单芯、三芯； 2. 敷设方式：直埋，槽道； 3. 配置接地及电缆保护器	米	各 25	是/否	适用 中职/高职专科	TB 10008—2015 TG/GD 111A—2015 TB 10420—2018 TB 10757—2018

4.2.29 车辆运用与检修实训场所设备要求

车辆运用与检修实训场所应满足该类专业铁道车辆机械装置分解、检修、组装及铁道车辆在运用中常见故障检查、分析、处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.29。

表 4.2.29 车辆运用与检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路客、货车车辆	<p>主要功能： 能展示客车及货车种类、车体结构，满足车体检修的实训要求。</p> <p>技术要求： 1. 60 吨或 70 吨货车：≥1 辆； 2. 25 型或新型客车：≥1 辆； 3. 应具备完整结构； 4. 能开展车辆落成检查、部件拆装等客、货车车体检修实训</p>	辆	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 33194—2016
2	主型客、货车转向架	<p>主要功能： 能展示客车及货车转向架结构，满足转向架检修的实训要求。</p> <p>技术要求： 1. 主型普速客车转向架（闸瓦制动方式）：≥1 台； 2. 主型提速客车转向架（盘型制动方式）：≥1 台； 3. 主型货车转向架（交叉支撑及摆式转向架）：≥4 台； 4. 应具备完整结构，能开展转向架落成检查、轮对检查、部件拆装等转向架检修实训</p>	台	6	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 25024—2019 TB/T 1490—2017
3	主型客、货车滚动轴承	<p>主要功能： 能展示客车及货车滚动轴承，满足轴承检修的实训要求。</p> <p>技术要求： 1. 主型客车滚动轴承轴箱装置：≥4 套； 2. 主型货车滚动轴承：≥6 套； 3. 应具备完整结构，能开展尺寸测量、轴承拆装等轴承检修实训</p>	套	10	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 25772—2010 GB/T 25770—2010
4	铁路货车车钩	<p>主要功能： 能展示铁路货车车钩结构、动作原理及进行车钩检修作业。</p> <p>技术要求： 1. 13A 或 13B 型车钩：≥2 套； 2. 16 或 17 型车钩：≥2 套； 3. 应具备完整结构，能进行连挂和解钩； 4. 能开展车钩拆装、高度调整等货车车钩检修作业</p>	套	4	是/否	适用中职/高职专科	TB/T 456.2—2019 GB/T 17425—1998

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	铁路客车车钩	<p>主要功能： 能展示铁路客车车钩结构、动作原理及进行车钩检修作业。</p> <p>技术要求： 1. 15型及过渡车钩：≥1套； 2. 15型过渡车钩：≥1套； 3. 密接式车钩：≥1套； 4. 应具备完整结构，能进行连挂和解钩； 5. 能开展车钩拆装、高度调整等客车车钩检修作业</p>	套	6	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 456.2—2019 TB/T 3143—2018
6	主型缓冲器	<p>主要功能： 能展示铁路客、货车缓冲器结构、动作原理。</p> <p>技术要求： 1. MT-2缓冲器：≥1套； 2. G1缓冲器：≥1套； 3. 应具备完整结构，能展示工作原理</p>	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 1961—2016
7	塞拉门	<p>主要功能： 能展示铁路客车塞拉门结构、原理，能进行塞拉门操作及检修。</p> <p>技术要求： 1. 具备电控气动塞拉门完整结构； 2. 能进行开关门、紧急解锁、故障隔离等塞拉门操作</p>	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3108—2011
8	真空集便器	<p>主要功能： 能展示真空集便器结构、原理。</p> <p>技术要求： 1. 主型铁路真空集便器：≥1套； 2. 具备铁路真空集便器完整结构</p>	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3338—2013
9	客、货车单车试验器	<p>主要功能： 能进行制动机单车试验。</p> <p>技术要求： 1. 另设单独空压机房，满足风源压力≥600KPa； 2. 设置制动管路：无漏泄； 3. 客车单车试验器：≥1台； 4. 货车单车试验器：≥1台； 5. 具备完整结构，能开展制动机单车试验实训</p>	台	2	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 1492—2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
10	列车制动试验器	主要功能： 能进行列车制动机试验。 技术要求： 1.另设单独空压机房，满足风源压力 $\geq 600\text{KPa}$ ； 2.设置制动管路：无漏泄； 3.具备完整结构，能开展列车制动机全部试验、简略试验	台	1	是/可	适用 中职/高职专科	
11	列尾装置	主要功能： 能展示列尾装置结构，进行列尾装置管路连接、检查试验。 技术要求： 1.另设单独空压机房，满足风源压力 $\geq 600\text{KPa}$ ； 2.设置制动管路：无漏泄； 3.客车列尾装置： ≥ 1 套； 4.货车列尾装置： ≥ 1 套； 5.具备完整结构，能开展列尾装置检查、试验	套	2	是/可	适用 中职/高职专科	
12	铁路客车分配阀	主要功能： 满足铁路客车分配阀认知、检查、修理等实训要求。 技术要求： 1.104型分配阀： ≥ 1 套； 2.F8型分配阀： ≥ 1 套； 3.应包含分配阀橡胶件备品； 4.应具备完整结构，能开展分配阀检查、修理、试验、更换作业	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 2951.1—2019 TB/T 2206—2018
13	铁路货车控制阀	主要功能： 满足铁路货车分配阀认知、检查、修理等实训要求。 技术要求： 1.120(120-1)型控制阀： ≥ 2 套； 2.应包含控制阀橡胶件备品； 3.应具备完整结构，能开展铁路货车控制阀检查、修理、更换作业	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 2951.2—2018 TB/T 2206—2018
14	闸瓦及闸瓦钎	主要功能： 能展示铁路客、货车闸瓦结构、动作原理并开展相关检修实训。 技术要求： 1.客车闸瓦及闸瓦钎： ≥ 4 套； 2.货车闸瓦及闸瓦钎： ≥ 4 套； 3.应具备完整结构，能开展尺寸测量、闸瓦更换、闸瓦托更换等实训	套	8	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3104.1—2020 TB/T 3104.3—2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
15	盘型制动单元	主要功能： 能展示铁路客车盘形制动单元结构、动作原理并开展相关检修实训。 技术要求： 应具备完整结构，能开展外观检查、尺寸测量、闸片更换、闸片托更换等实训	套	4	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3431—2015 TB/T 3541.5—2018 TB/T 2980—2014
16	制动软管	主要功能： 能展示制动软管结构、安装要求，能进行制动软管检修实训。 技术要求： 1. 具备制动软管完整结构； 2. 能进行制动软管更换、安装、连接等实训	根	4	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 60—2014
17	探伤仪	主要功能： 能展示探伤设备结构、原理及进行探伤操作。 技术要求： 1. 磁粉探伤仪：≥5台； 2. 超声波探伤仪：≥5台； 3. 具备完整结构，能进行车辆配件探伤	台	10	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 8290—2011 JB/T 7411—2012 JB/T 11610—2013
18	轮对检查量具	主要功能： 能进行轮对尺寸测量。 技术要求： 1. 车轮第四种检查器：≥8套； 2. 轮径尺：≥2套； 3. 轮对内距尺：≥2套； 4. 具备完整结构，能进行车轮轮径、踏面、内距等尺寸测量	套	12	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 1362—2017 TB/T 2597—2017
19	主型车钩检测样板	主要功能： 能进行车钩尺寸测量。 技术要求： 1. 每套检测样板至少应包括车钩闭锁位内侧距离样板、车钩全开位内侧距离样板、车钩钩耳距间隙和下防脱间隙塞尺、车钩中心高度测量尺； 2. 应具备完整结构，能进行车钩各部尺寸测量	套	10	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 1670—2019 TB/T 1669—2018 TB/T 3420—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
20	车辆检修安全防护用具	<p>主要功能： 满足车辆检修作业人身安全防护要求。</p> <p>技术要求： 每套安全防护用具至少应包含以下内容。</p> <p>1. 安全帽、安全带、工作手套； 2. 防护用信号旗：红色； 3. 止轮器（铁鞋）2个</p>	套	20	是/否	适用 中职/高职专科	<p>TB/T 3092.1—2004 GB/T 30041—2013 GB 6095—2021 TB/T 3162.3—2007</p>
21	车辆单车技术检查工具	<p>主要功能： 能进行客、货车检车员车辆单车技术检查训练。</p> <p>技术要求： 1. 应包含检车锤、强光手电筒、塞尺、卷尺、兆欧表、万用表、电工常用工具等； 2. 电工常用工具应包含：尖嘴钳、剥线钳、压线钳、试电笔、螺丝刀（一字、十字）、扳手等； 3. 具备完整结构，能进行车辆机械装置、车辆电气装置故障查找及处理</p>	套	20	是/否	适用 中职/高职专科	<p>QB/T 1290.5—2010 JB/T 9290—1999 QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—1996 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007</p>
22	典型车辆检修装备、工具、耗材	<p>主要功能： 满足客车、货车车辆检修及故障处理实训的工具、耗材要求。</p> <p>技术要求： 每套检修装备、耗材至少应包含以下内容。</p> <p>1. 工具：手锤、塞尺、卷尺、劈销器、扭力扳手、活动扳手、千斤顶、撬棍、管子钳等； 2. 耗材：润滑油、开口销、垫片、螺栓、螺母若干</p>	套	20	是/否	适用 中职/高职专科	<p>GB/T 15729—2008 GB/T 13473—2008 QB/T 1290.5—2010 GB/T 91—2000 GB/T 16938—2008 QB/T 2508—2016</p>

4.2.30 铁道车辆制动装置检修实训场所设备要求

铁道车辆制动装置检修实训场所应满足该类专业铁道车辆制动装置检修、试验及故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.30。

表 4.2.30 铁道车辆制动装置检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路客车分配阀	<p>主要功能： 满足铁路客车分配阀认知、检查、修理等实训要求。</p> <p>技术要求： 1. 104 型分配阀：≥10 套； 2. F8 型分配阀：≥10 套； 3. 应具备完整结构，能开展分配阀拆装、修理、试验</p>	套	20	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 2951.1—2019 TB/T 2206—2018
2	铁路货车控制阀	<p>主要功能： 满足铁路货车控制阀认知、检查、修理等实训要求。</p> <p>技术要求： 1. 120 (120-1) 型控制阀：≥10 套； 2. 应包含控制阀全套橡胶件备品； 3. 应具备完整结构，能开展货车控制阀拆装、修理、试验</p>	套	10	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 2951.2—2018 TB/T 2206—2018
3	制动阀拆装工作台	<p>主要功能： 具备摆放、拆卸、修理、装配各种制动阀的功能。</p> <p>技术要求： 1. 尺寸：≥1200*600，配固定台虎钳及橡胶垫； 2. 桌面高度：750~800 mm； 3. 承载重量：≥500 kg； 4. 台面下方带落地工具柜</p>	套	10	是/否	适用 中职/高职专科	全钢结构，橡胶垫防护
4	制动阀拆装工具	<p>主要功能： 能进行制动阀的安放、固定、旋紧、松退、拆卸等。</p> <p>技术要求： 应包含开口扳手、活动扳手、扭力扳手、橡胶柄一字批、尖嘴钳、钢丝钳等</p>	套	10	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 4388—2008 GB/T 4440—2008 GB/T 15729—2008 QB/T 2440.1—2007 QB/T 2442.1—2007
5	盘型制动单元	<p>主要功能： 能展示铁路客车盘形制动单元结构、动作原理并开展相关检修实训。</p>	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3431—2015 TB/T 3541.5—2018 TB/T 2980—2014

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		技术要求： 1. SP13型盘型制动单元：≥1套； 2. PDZ系列或SYSZ盘型制动单元：≥1套； 3. 应具备完整结构，能开展尺寸测量、闸片更换、闸片托更换等实训					
6	闸瓦及闸瓦钎	主要功能： 能展示铁路客、货车闸瓦结构、动作原理并开展相关检修实训。 技术要求： 1. 客车闸瓦及闸瓦钎：≥4套； 2. 货车闸瓦及闸瓦钎：≥4套； 3. 应具备完整结构，能开展尺寸测量、闸瓦更换、闸瓦托更换等实训	套	8	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3104.1—2020 TB/T 3104.3—2017
7	制动软管	主要功能： 能展示制动软管结构、安装要求，能进行制动软管检修实训。 技术要求： 1. 具备制动软管完整结构； 2. 能进行制动软管更换、安装、连接等实训	根	8	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 60—2014
8	货车空重车自动调整装置	主要功能： 能展示空重车自动调整装置结构及工作原理。 技术要求： 具备完整结构，能进行空重车自动调整装置认知实训	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3144—2019
9	货车脱轨自动制动装置	主要功能： 能展示货车脱轨自动制动装置结构及工作原理。 技术要求： 具备完整结构，能进行货车脱轨自动制动装置认知实训	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 3224—2010
10	闸瓦间隙调整器	主要功能： 能展示闸瓦间隙调整器结构及工作原理。 技术要求： 1. 闸瓦间隙调整器（ST型或J型）：≥1套； 2. 具备完整结构，能进行闸瓦间隙调整器认知实训	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	TB/T 2916—2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	705 试验台	主要功能： 能进行制动阀的试验台试验。 技术要求： 1. 另设单独空压机房，满足风源压力 $\geq 600\text{KPa}$ ； 2. 设置制动管路：无漏泄； 3. 具备完整结构，能开展制动阀的试验台试验及常见故障判断与处理实训	台	1	是/否	适用中职/高职专科	
12	客、货车单车试验器	主要功能： 能进行制动机单车试验。 技术要求： 1. 另设单独空压机房，满足风源压力 $\geq 600\text{KPa}$ ； 2. 设置制动管路：无漏泄； 3. 客车单车试验器： ≥ 1 台； 4. 货车单车试验器： ≥ 1 台； 5. 具备完整结构，能开展制动机单车试验实训	台	2	是/否	适用中职/高职专科	TB/T 1492—2017
13	各种阀易耗件	主要功能： 满足制动阀检修基本技能训练的耗材要求。 技术要求： 至少应包含制动阀各类橡胶件、弹簧、润滑油、螺栓、螺母若干	套	20	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 16938—2008 TB/T 2206—2018 GB/T 1973.1—2021

4.2.31 车辆电气装置检修实训场所设备要求

车辆电气装置检修实训场所应满足该类专业铁路车辆电气及空调装置的分解、检查、维护、组装、操作、调试及故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.31。

表 4.2.31 车辆电气装置检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	DC600V 供电系统	<p>主要功能： 展示 DC600V 供电系统组成及原理，满足客车电气装置实训的供电需求。</p> <p>技术要求： 1. 采用集中整流、分散变流方式； 2. 系统应包含 DC600V 供电电源装置、车端连接器、DC600V/AV380V 客车空调逆变器、DC600V/DC110V 客车充电机、电气综合控制柜、蓄电池组、DC600V 输配电电线电缆及用电负载； 3. 应设置两级接地保护电路，编组中客车的接地保护动作应先于 DC600V 供电电源接地保护； 4. 具备完整结构，能开展 DC600V 供电系统认知实训</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 32587—2016
2	充电机	<p>主要功能： 能展示充电机结构、原理。</p> <p>技术要求： 1. 额定输入电压 DC600V； 2. 当输入电压小于 500V 时进行欠压保护，停止输出； 3. 当输入电压大于 700V 时进行过压保护，停止输出； 4. 充电机变换效率不应小于 90%（额定输出负载）； 5. 输出容量不小于 8kW； 6. 应具备完整结构，能开展充电机认知、功能测试及常见故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 32587—2016
3	逆变器	<p>主要功能： 能展示逆变器结构、原理。</p> <p>技术要求： 1. 额定输入电压 DC600V； 2. 当输入电压小于 500V 时进行欠压保护，停止输出； 3. 当输入电压大于 700V 时进行过压保护，停止输出； 4. 逆变器效率应不小于 90%（额定输出负载）； 5. 输出容量不小于 35kW； 6. 应具备完整结构，能开展逆变器认知、功能测试及常见故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 32587—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	AC380V 空调控制柜	<p>主要功能： 能展示空调控制柜结构，能进行空调控制柜操作及检修实训。</p> <p>技术要求： 应具备完整结构，能开展空调控制柜认知、静态检查、动态检查及常见故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 32595—2016
5	四合一综合控制柜	<p>主要功能： 能展示综合控制柜结构，能进行综合控制柜操作及检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 主电路电源电压：额定工作电压为三相交流 380V 或 DC600V； 2. 控制电路电源电压：额定工作电压为 DC110V； 3. PLC、触摸屏电路额定工作电压：直流 24V； 4. 信号采集电路（传感器）额定工作电压：直流 12V； 5. 控制功能要求：应具备完整结构，具有供电电源转换功能、空调机组及客室加热控制功能、照明及应急供电功能、联网集中控制功能</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 32595—2016
6	集中轴温报警装置	<p>主要功能： 能展示集中轴温报警装置结构、原理并开展相关检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 集中轴温报警装置应包含控制显示器、温度传感器、轴温数据记录仪及传输线路； 2. 温度测定路数：8 路轴温，1 路环温； 3. 测量温度范围：-45℃ ~ 125℃； 4. 应具备完整结构，能开展轴温报警装置操作、检修及常见故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用中职/高职专科	TB/T 2226—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
7	电子防滑器	<p>主要功能： 能展示电子防滑器结构、原理并开展相关检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 电源电压：DC48V（变化范围38~68V），主机功耗20W； 2. 应具备完整结构，能开展电子防滑器认知、静态检查、通电试验等实训</p>	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	
8	塞拉门	<p>主要功能： 能展示铁路客车塞拉门结构、原理，能进行塞拉门操作及检修。</p> <p>技术要求： 1. 具备电控气动塞拉门完整结构； 2. 能进行开关门、紧急解锁、故障隔离等塞拉门操作； 3. 能进行塞拉门控制系统功能测试及常见故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用 高职专科	TB/T 3108—2011
9	电开水炉	<p>主要功能： 能展示电开水炉结构、原理，并进行电开水炉检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 工作电压 AC380V/50Hz，功率4.5KW； 2. 整机绝缘电阻：冷态$\geq 2M\Omega$，热态$\geq 0.5M\Omega$； 3. 具备完整结构，能进行电开水炉认知、静态检查、检修及故障处理等实训</p>	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	注：电阻式1套、电磁式1套
10	车端电力连接器	<p>主要功能： 能满足车端电力连接器认知、连接、试验等实训的需求。</p> <p>技术要求： 1. DC600V 电力连接器：≥ 2套；结构为二极四芯，正常情况下绝缘电阻$\geq 800M\Omega$； 2. AC380V 电力连接器：≥ 2套；结构为四极四芯，正常情况下绝缘电阻$\geq 500M\Omega$； 3. DC110V 电力连接器：≥ 2套；结构为二极二芯，正常情况下绝缘电阻$\geq 500M\Omega$； 4. 应具有防尘、防雨等密封措施； 5. 具备完整结构，能开展车端电力连接线插接、绝缘阻值试验等实训</p>	套	4	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 25023—2010 GB/T 25022—2010

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
11	客车行车安全监测诊断系统	<p>主要功能： 能展示客车行车安全监测诊断系统组成及工作原理。</p> <p>技术要求： 1. 系统诊断分级：车厢功能级诊断与列车级综合诊断两级； 2. 列车通信网络：车厢级与列车级两级层次结构，传输介质为屏蔽双绞线，可传输距离 1000m； 3. 工作电压：DC110V/DC48V，AC220V/50HZ； 4. 电源功率：车厢级 75W，列车级 100W； 5. 具备完整结构，能进行客车行车安全监测诊断系统认知及常见故障处理实训</p>	套	1	是/可	适用 中职/高职专科	TB/T 3188—2007 TB/T 1484—2001
12	客车单元式空调机组	<p>主要功能： 展示客车单元式空调机组结构及原理，能开展客车空调装置检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 空调机组制冷系统应设高压和低压保护等保护功能； 2. 空调电气系统应有过载、短路、缺相及接地保护等功能； 3. 电加热系统应设有过热保护、缺风保护，主电路设超高温断电保护； 4. 在额定制冷工况下，空调机组实测制冷量不应小于额定制冷量的 95%，实测空调机组制冷能效比不应小于 3 级； 5. 应具备完整结构，能开展客车单元式空调机组认知及检修实训</p>	台	1	是/否	适用 高职专科	TB/T 1804—2017
13	活塞式压缩机	<p>主要功能： 能展示活塞式制冷压缩机结构、原理。</p> <p>技术要求： 1. 全封闭式活塞式压缩机； 2. 应具备完整结构，能开展活塞式压缩机认知、制冷剂充注、绝缘性能测试等实训</p>	台	2	是/否	适用 高职专科	GB/T 10079—2018 JB/T 5446—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
14	转子式压缩机	主要功能： 能展示转子式制冷压缩机结构、原理。 技术要求： 1. 全封闭式转子式压缩机； 2. 应具备完整结构，能开展转子式压缩机认知、制冷剂充注、绝缘性能测试等实训	台	2	是/可	适用 高职专科	
15	涡旋式压缩机	主要功能： 能展示涡旋式制冷压缩机结构、原理。 技术要求： 1. 全封闭式涡旋式压缩机； 2. 应具备完整结构，能开展涡旋式压缩机认知、制冷剂充注、绝缘性能测试等实训	台	2	是/可	适用 高职专科	GB/T 18429—2018
16	用于检漏及加注制冷剂的工 具	主要功能： 能检查空调机组制冷系统压力、充注制冷剂、抽真空。 技术要求： 1. 应包含真空泵、电子秤、氮气瓶、毛刷、肥皂水、制冷剂钢瓶、歧管压力表组件； 2. 真空泵：抽速 1.5L/s ~ 2.0L/s，极限压力 ≤ 5Pa； 3. 电子秤：最大量程 50kg，分辨力 2g； 4. 制冷剂：主要为 R22、R134a、R407C、R410A 等冷媒； 5. 歧管压力表组件：带两个压力表（低压表和高压表）、两个手动阀（低压手动阀和高压手动阀）、三根软管接头； 6. 能开展空调制冷系统检漏、充注制冷剂等实训	套	2	是/否	适用 高职专科	JB/T 6533—2017 GB/T 7723—2008 GB/T 14194—2017 GB/T 1226—2017 LD/T 81.4—2006
17	喇叭口制作工具	主要功能： 能进行空调制冷管路的切割、扩制喇叭口、连接等操作。 技术要求： 1. 应包含割刀、扩管器组件、钢直尺、锉刀； 2. 应包含铜管、螺纹连接接头等耗材； 3. 铜管直径应适应接头尺寸； 4. 扩管器夹具孔径应适应铜管直径	套	20	是/否	适用 高职专科	LD/T 81.4—2006

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
18	电工仪表 (万用表、兆欧表)	主要功能: 用来测试绝缘电阻、电路检测与故障诊断。 技术要求: 1. 500V 兆欧表: ≥10 台; 2. 1000V 兆欧表: ≥10 台; 3. 万用表: ≥5 台; 3. 兆欧表应具备完整结构, 能开展绝缘电阻测试实训; 4. 万用表为指针或数字式, 含交直流电压、电流、电阻等检测功能	台	25	是/否	适用 中职 / 高职 专科	JB/T 9290—1999 JB/T 9283—1999
19	电工常用基本工具	主要功能: 能进行夹持、剥线、压线、旋拧、剪切等基本电工作业。 技术要求: 应包含尖嘴钳、剥线钳、压线钳、钢丝钳、试电笔、螺丝刀(一字、十字)、扳手、偏口钳等	套	10	是/否	适用 中职 / 高职 专科	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—1996 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007

4.2.32 车辆动态检测装置实训场所设备要求

车辆动态检测装置实训场所应满足该类专业车辆运行安全监控系统检查、监测铁路车辆运行状态并处理车辆故障等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.32。

表 4.2.32 车辆动态检测装置实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	红外线轴温探测仿真实训系统 (THDS)	主要功能: 能开展红外线值班员岗位的仿真实训演练。 技术要求: 1. 系统内置常见轴温异常故障数据; 2. 模拟展示实时红外线探测设备过车数据, 对热轴进行预报、跟踪; 显示探测设备上传的各种自检信息, 对探测站故障和异常进行提示、报警; 向探测设备发送命令并接收反馈; 数据的统计分析功能	套	1	否/可	适用 中职 / 高职 专科	GB/T 25000.51—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	车辆运行故障动态图像检测仿真实训系统	<p>主要功能： 能开展动态检车员岗位的动态检车仿真实训演练。</p> <p>技术要求： 1. 包含 TFDS 动态检车仿真实训系统 1 套； 2. 包含 TVDS 动态检车仿真实训系统 1 套； 3. 系统内置全路收集的典型意义的动态检车故障图片； 4. 提供模拟真实客车、货车运行故障图像监控系统的作业界面，包括接车、图像预览、图像亮度、对比度调节、故障检查、故障标定、故障提交等仿真实训； 5. 仿真界面应与国铁集团在用的动态检车作业平台一致</p>	套	2	否/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016
3	客车运行安全检测仿真实训系统 (TCDS)	<p>主要功能： 能展示 TCDS 设备组成、工作原理，并开展客车故障诊断作业实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统提供模拟查询客运列车的运行状态信息，包括列车位置、状态、设备报警、运行参数等； 2. 系统主要功能模块有：实时数据（当前车况、列车在线监控、近期故障、特征参数）、报警管理（报警监控、检修单生成、处置回填、报警项设置）、编组维护（车次字典、交路信息、改编换编、交路匹配历史）、综合报表（累计列车上传统计、累计列车在线统计）</p>	套	1	否/可	适用 高职专科	GB/T 25000.51—2016
4	台式计算机	<p>主要功能： 运行仿真软件的载体和多媒体教学。</p> <p>技术要求： 1. 操作系统：正版操作系统； 2. 内存：≥8G； 3. 显示器：≥20 英寸； 4. 硬盘：≥1TB HDD； 5. 显卡：≥2GB 独立显卡</p>	台	41	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	车辆典型故障图片库	主要功能： 能进行车辆典型故障形式的识别训练。 技术要求： 1. 故障图库中故障形式均不相同； 2. 故障图库应包含转向架、车钩缓冲装置、制动装置、车体各部典型故障	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	

4.2.33 牵引传动与控制实训场所设备要求

动车组牵引传动与控制实训场所应满足该类专业牵引传动与控制系统认知、检修、故障处理、装配、调试、优化设计受电弓等检修、主断路器检修、网侧高压设备检修、牵引变压器检修、牵引变流器检修、牵引电机检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.34。

表 4.2.34 牵引传动与控制实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	受电弓控制试验台	主要功能： 实现受电弓的认知、运行控制、拆装实训。 技术要求： 1. 受电弓控制试验台应包含受电弓本体、控制阀板、电磁阀和气动组件。 2. 受电弓参考交流传动客运机车（FXD1/FXD3 型）受电弓 1:1 制作，也可使用原车实物； 3. 通过控制能实现受电弓升弓、降弓试验	套	1	是/否	适用 高职专科/高职本科	
2	主断路器	主要功能： 动车组主断路器检修与故障处理。 技术要求： 1. 应包含主断路器检修实训设备及原理认知的电教设备； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		<p>型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能；</p> <p>3.设备集成主断路器常见故障，具备智能评分功能；</p> <p>4.主断路器外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致；</p> <p>5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>					
3	网侧其他高压设备	<p>主要功能： 动车组网侧其他高压设备检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含网侧其他高压设备检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成网侧其他高压设备常见故障，具备智能评分功能； 4.网侧其他高压设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	套	2	是/可	适用 高职 专科/ 高职 本科	
5	牵引变压器	<p>主要功能： 动车组牵引变压器检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含牵引变压器检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成牵引变压器常见故障，具备智能评分功能； 4.牵引变压器外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	1	是/可	适用 高职 专科/ 高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	牵引变流器	<p>主要功能： 动车组牵引变流器检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含牵引变流器检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成牵引变流器常见故障，具备智能评分功能； 4.牵引变流器外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	
7	牵引电机	<p>主要功能： 动车组牵引电机检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含牵引电机检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成牵引电机常见故障，具备智能评分功能； 4.牵引电机外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
8	动车组仿真计算系统	<p>主要功能： 1.开展受电弓气动噪声仿真计算，并借助三维软件实施优化设计； 2.开展高速列车受电弓疲劳仿真试验； 3.开展牵引电机转矩脉动仿真实验、牵引电机转速控制仿真实验。</p> <p>技术要求： 1.系统应包含教员管理系统与学员系统； 2.教员系统应能够实现学员的信息管理及成绩管理</p>	套	1	是/可	适用 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	高压电器柜	<p>主要功能： 能展示高压电器的结构，能进行高压电器检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 应包含高压隔离开关、高压电压互感器、避雷器、接地开关、真空断路器、高压电流互感器等高压电器设备； 2. 能开展高压电器的认知与动作试验实训</p>	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	TB/T 3555—2020
10	低压电器柜	<p>主要功能： 能展示低压电器的结构，能进行高压电器检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 应包含辅助回路 1、2 电源接触器、故障联络接触器、库内辅机接触器、压缩机接触器等； 2. 应包含 DC110V 配电单极断路器； 3. 应包含控制辅助设备的过流、短路保护的三相断路器； 4. 应包含进出柜体的接线端子和连接器等； 5. 防护等级：柜体的防护等级为 IP20</p>	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	GB/Z 32513—2016
11	司机模拟控制系统及操作台	<p>主要功能： 通过操纵司机控制操作台完成具体指令，满足司机台认识、高压试验、低压试验等实训需求。</p> <p>技术要求： 1. 司机操作台上按照真实车辆，布置各种电器设备； 2. 操台上有机车三大手柄，分别为牵引手柄、换向手柄和制动手柄。牵引/制动手柄分别控制牵引系统或电气制动； 3. 通过操纵模拟控制系统能实现受电弓、主断路器、高压电压互感器、高压电流互感器等主型电器的认识与动作试验</p>	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	GB 14050—2016 GB 21746—2008 GB 21748—2008

4.2.34 动车组机械装置实训场所设备要求

动车组机械装置实训场所应满足该类专业动车组转向架检修、动车组车体检修、动车组塞拉门检修、动车组车端连接装置检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.33。

表 4.2.33 动车组机械装置实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	动车组转向架实训设备	<p>主要功能： 动车组转向架实训。</p> <p>技术要求： 1.应包含转向架实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成转向架常见故障，具备智能评分功能； 4.转向架实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
2	动车组车体实训设备	<p>主要功能： 动车组车体、车窗、设备舱、车体附件实训。</p> <p>技术要求： 1.应包含车体、车窗、设备舱、车体附件实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成车体、车窗、设备舱、车体附件常见故障，具备智能评分功能； 4.车体、车窗、设备舱、车体附件实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	动车组客室侧门实训设备	<p>主要功能： 动车组客室侧门实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.应包含客室侧门实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成客室侧门常见故障，具备智能评分功能； 4.客室侧门实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致 	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
4	动车组开闭机构与全自动车钩实训设备	<p>主要功能： 动车组开闭机构与全自动车钩实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.应包含开闭机构与全自动车钩实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成开闭机构与全自动车钩常见故障，具备智能评分功能； 4.开闭机构与全自动车钩实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致 	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
5	动车组半永久车钩及风挡实训设备	<p>主要功能： 动车组半永久车钩及风挡实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.应包含半永久车钩及风挡实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成半永久车钩及风挡常 	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		见故障，具备智能评分功能； 4.半永久车钩及风挡实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致					
6	动车组机车救援实训设备	主要功能： 动车组机车救援实训。 技术要求： 1.应包含机车救援实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成机车救援常见故障，具备智能评分功能； 4.机车救援实训设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
7	动车组仿真计算系统	主要功能： 1.开展高速列车头型阻力计算，并借助三维软件实施优化设计 2.开展高速列车转向架振动与疲劳仿真试验、车体强度仿真实验 技术要求： 1.系统应包含教员管理系统与学员系统 2.教员系统应能够实现学员的信息管理及成绩管理	套	1	是/可	适用 高职本科	

4.2.35 动车组制动系统实训场所设备要求

动车组制动系统实训场所应满足该类专业风源设备的检修、基础制动装置的检修、制动控制装置的检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.35。

表 4.2.35 动车组制动系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	风源系统实训设备	<p>主要功能： 动车组风源系统检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含风源系统检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成风源系统常见故障，具备智能评分功能； 4.风源系统外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
2	基础制动装置实训设备	<p>主要功能： 动车组基础制动装置检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含基础制动装置检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成基础制动装置常见故障，具备智能评分功能； 4.基础制动装置外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
3	制动控制装置实训设备	<p>主要功能： 动车组制动控制装置检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含制动控制装置检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成制动控制装置常见故障，具备智能评分功能； 4.制动控制装置外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致					
4	救援回送装置实训设备	主要功能： 动车组救援回送装置检修与故障处理。 技术要求： 1.应包含救援回送装置检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.设备集成救援回送装置常见故障，具备智能评分功能； 4.救援回送装置外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.设备工作原理及结构组成应与真实设备一致	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
5	动车组仿真计算系统	主要功能： 1.开展列车管定压仿真计算； 2.开展动车组制动控制仿真实验。 技术要求： 1.系统应包含教员管理系统与学员系统； 2.教员系统应能够实现学员的信息管理及成绩管理	套	1	是/可	适用 高职本科	

4.2.36 动车组辅助系统实训场所设备要求

动车组辅助系统实训场所应满足该类专业辅助变流器检修、空调系统检修、给水卫生系统检修、上部服务设施检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.36。

表 4.2.36 动车组辅助系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	辅助变流器实训设备	<p>主要功能： 动车组辅助变流器检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含动车组辅助变流器实训设备及原理认知的电教设备； 2.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.集成辅助变流器常见故障，具备智能评分功能； 4.辅助变流器外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
2	空调系统实训设备	<p>主要功能： 动车组空调、采暖及通风系统检修、调试与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含动车组空调、采暖及通风系统检修实训设备及原理认知的电教设备； 2.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.集成空调、采暖及通风系统常见故障，具备智能评分功能； 4.空调、采暖及通风系统设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.工作原理及结构组成应与真实设备一致</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
3	客室服务设施实训设备	<p>主要功能： 动车组内装与客室服务设施检修、调试与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含动车组内装与客室服务设施实训设备及原理认知的电教设备； 2.具有电压型漏电保护、电流型漏</p>	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.集成内装与客室服务设施常见故障，具备智能评分功能； 4.内装与客室服务设施设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.工作原理及结构组成应与真实设备一致					
4	给水卫生系统实训设备	主要功能： 动车组给水卫生系统检修、调试与故障处理。 技术要求： 1.应包含动车组给水卫生系统实训设备及原理认知的电教设备； 2.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 3.集成给水卫生系统常见故障，具备智能评分功能； 4.给水卫生系统设备外观、几何尺寸、功能、材质应与动车组真实设备一致； 5.工作原理及结构组成应与真实设备一致	台	2	是/可	适用 高职 专科/高职 本科	
5	动车组仿真计算系统	主要功能： 1.开展动车组空调制冷系统运行仿真试验 2.开展动车组辅助变流器稳压控制仿真试验 技术要求： 1.系统应包含教员管理系统与学员系统； 2.教员系统应能够实现学员的信息管理及成绩管理	套	1	是/可	适用 高职 本科	

4.2.37 动车组网络实训场所设备要求

动车组网络实训场所应满足该类专业局域网组建与调试、动车组网络控制系统的检修、动车组监控系统检修与故障排查、动车组信息系统的操作与检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.37。

表 4.2.37 动车组网络实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	局域网组建与试验装置	<p>主要功能： 开展局域网组建与调试试验。</p> <p>技术要求： 1.应包含局域网组建的基本部件及网络导通性试验装置； 2.应提供直流、交流两种电源； 3.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能</p>	台	41	是/可	适用 高职专科/高职本科	
2	动车组网络控制系统检修与调试装置	<p>主要功能： 1.开展动车组网络控制系统检修与调试试验； 2.开展动车组车辆级网络仿真系统的实现实验。</p> <p>技术要求： 1.应包含动车组网络控制系统展示的电教设备； 2.应分层次、分模块展示动车组网络控制系统的组成； 3.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 4.应集成网络系统常见故障，具备故障处理的智能评分功能； 5.网络控制系统工作原理应与动车组网络控制系统工作原理一致</p>	台	10	是/可	适用 高职专科/高职本科	
3	动车组监控系统检修与故障排查实训装置	<p>主要功能： 开展动车组监控系统检修与故障处理。</p> <p>技术要求： 1.应包含展示动车组监控系统原理的电教设备； 2.应分层次、分模块展示动车组监控系统的组成； 3.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 4.应集成监控系统常见故障，具备故障处理的智能评分功能； 5.监控系统工作原理应与动车组监控系统工作原理一致</p>	台	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	动车组信息系统实训装置	主要功能： 开展动车组信息系统检修与故障处理。 技术要求： 1.应包含展示动车组信息系统原理的电教设备； 2.应分层次、分模块展示动车组信息系统的组成； 3.具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能； 4.应集成信息系统常见故障，具备故障处理的智能评分功能； 5.信息系统工作原理应与动车组信息系统工作原理一致	台	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	

4.2.38 动车组运用实训场所设备要求

动车组运用实训场所应满足该类专业动车组一级检修、动车组二级检修、动车组随车机械师应急故障处理等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.38。

表 4.2.38 动车组运用实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	动车组一级检修实训设备	主要功能： 实现动车组一级检修项目实训。 技术要求： 1.软件应全景复视动车组一级检修现场，集成调度、检修班组、质检、工具、材料及其他一体化检修单位的检修作业； 2.软件应实现互动，作业人员可对虚拟设备开展检修作业，所选取工具、作业流程、标准等均应实现智能评分； 3.软件所设置的动车组设备应集成一定故障，检修作业人员可对设备的状态、故障类型进行判别	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		与修复，相应内容均实现智能评分； 4.软件视景清晰度应在 720P 以上； 5.软件中设备外观、几何尺寸、功能应与动车组真实设备一致					
2	动车组二级实训设备	主要功能： 实现动车组二级检修项目实训。 技术要求： 1.软件应全景复视动车组二级检修现场，集成调度、检修班组、质检、工具、材料及其他一体化检修单位的检修作业； 2.软件应实现互动，作业人员可对虚拟设备开展检修作业，所选取工具、作业流程、标准等均应实现智能评分； 3.软件所包含的作业内容应与二级检修各作业包内容相同； 4.软件视景清晰度应在 720P 以上； 5.软件中设备外观、几何尺寸、功能应与动车组真实设备一致	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	
3	动车组随车机械师应急故障处理实训设备	主要功能： 开展动车组高压系统、制动系统、机械装置等常见故障的应急处置。 技术要求： 1.应包含我国 CRH 系列及 CR 系列典型动车组常见途中故障； 2.故障处置流程应与国铁集团下发的随车机械师应急处置流程一致； 3.应按照学、练、考模式设置，可实现自动评分； 4.各手柄、按钮、开关及其他动车组设备，位置、功能、外观尺寸及颜色应与真实动车组一致； 5.软件视景清晰度应在 720P 以上	套	1	是/可	适用 高职专科/高职本科	

4.2.39 机车总体实训场所设备要求

机车总体实训场所应满足该类专业机车总体的组成、工作原理、常用检修工量具等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.39。

表 4.2.39 机车总体实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机车转向架	主要功能： 能展示机车转向架各部分组成及工作原理。 技术要求： 应具备完整结构，达到机车走行部应有的作用	台	5	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	CJ/T365—2011
2	机车轮对	主要功能： 能展示机车轮对的组成及作用，能对机车轮对进行关键数据测量。 技术要求： 应具备完整结构	个	5	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50034—2013
3	机车车钩及缓冲装置	主要功能： 能展示机车车钩缓冲转置的结构及动作原理。 技术要求： 应具备完整结构，使机车与车辆相互连挂，传递牵引力、制动力并缓和纵向冲击力	台	5	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	TB/T3143—2006
4	机车检修工量具	主要功能： 能够完成机车的基本检修。 技术要求： 机车检修常用测量工具、千斤顶、旋轮机等	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	该装备系行业普遍采用标准化装备

4.2.40 机车牵引与控制电气综合实训场所设备要求

机车牵引与控制电气综合实训场所应满足该类专业主型电器认知、高低压电器柜认知、电气综合试验等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.40。

表 4.2.40 机车牵引与控制电气综合实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	交流或直流传动机车小型电器	<p>主要功能： 完成交流或直流传动机车小型电器的测量、拆装与检修、保养实训。</p> <p>技术要求： 机车用主要真实接触器、继电器、万能转换开关、扳键开关、刀开关等</p>	台	40	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T14598.15—1998 GB/T14598.1—2002
2	机车受电弓	<p>主要功能： 1. 能够满足学习机车受电弓的结构组成、电路、气路流通过程，能展示升降弓原理和受电弓调试的要求； 2. 能进行机车受电弓主要参数测量与调整技能训练。</p> <p>技术要求： 1. 机车用受电弓，如 DSA-200 型受电弓等型号； 2. 受电弓应具备完整的机械结构，包括弓头部分、铰链机构、升弓装置、底架、升弓气源控制阀板和自动降弓装置等六大部分</p>	台	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	GTCC—091—2019
3	机车主断路器	<p>主要功能： 能够满足学习机车主断路器的机械组成、工作原理的要求。</p> <p>技术要求： 1. 机车用主断路器，如 BVAC. N99 型等，外观结构与实物一致； 2. 可以直观展示主断路器主要结构部件动及合闸分闸动作原理</p>	台	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	GB1746—2008 GB21748—2008
4	机车司机控制器	<p>主要功能： 能够满足学习机车司机控制器的组成及功能的要求。</p> <p>技术要求： 1. 机车真车司机控制器，采用应与实车一致的司机控制器、按钮、转换开关等操纵设备； 2. 操纵逻辑与实车一致；能体现级位变化及与方向开关的互锁关系</p>	个	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	交直流电机	<p>主要功能:</p> <p>1. 能够满足学习交直流电机的组成及作用的要求,具备电机完整结构组成,能展示电机工作原理;</p> <p>2. 能够对电机进行拆装、检修与保养实训。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 机车真车用电机或仿真电机;</p> <p>2. 应包含直流电动机、直流发电机、三相笼型实验电机、异步电动机、三相绕线式异步电动机</p>	台	20	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB14711—2013
6	机车电气综合实验台	<p>主要功能:</p> <p>为机车电气实验提供操作平台。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 钢板制,厚度$\geq 4\text{mm}$;</p> <p>2. 长宽高$\geq 1200\text{mm} \times 600\text{mm} \times 1000\text{mm}$</p>	台	10	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	该装备能够采用仿真技术完成综合试验
7	两位置转换开关	<p>主要功能:</p> <p>1. 能够完成直流传动机车两位置转换开关部件认知及整备实训;</p> <p>2. 能够完成两位置转换开关部件拆装实训。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 机车用两位置转换开关,如TKH4-840/1000型等,外观结构与实物一致;</p> <p>2. 可以直观展示结构部件及动作原理</p>	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	TBT1457—2007
8	司机操纵台	<p>主要功能:</p> <p>能进行驾驶模拟操作。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 操纵台尺寸、形状、设备布局应与实车一致;</p> <p>2. 采用应与实车一致的司机控制器、按钮、开关等设备;</p> <p>3. 采用与实车外观和功能一致的仪表、列车信号显示屏、列车监控显示屏等信息显示设备;</p> <p>4. 操纵逻辑与实车一致,具备列车控制指令下发的功能;</p> <p>5. 应包含司机控制器、按钮、开关、仪表、指示灯、列车信号显示屏、列车监控显示屏、司机室电气柜</p>	台	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	TB /T3021 GB/T2423.4

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
9	制动控制柜	主要功能： 能满足机车制动系统的基本操作和动作。 技术要求： 1. 制动柜尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2. 操纵逻辑与实车一致	台	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T5226.1—2002
10	低压柜	主要功能： 能够满足学习机车低压柜的机械组成、工作原理的要求。 技术要求： 1. 机车用低压柜。外观结构与实物一致； 2. 可以直观展示低压柜主要结构部件动及工作动作原理	台	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB1746—2008 GB 21748—2008
11	高压柜	主要功能： 能够满足学习机车高压柜的组成及功能的要求。 技术要求： 1. 机车用高压柜。外观结构与实物一致； 2. 可以直观展示高压柜主要结构部件动及工作动作原理	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TBT3555—2020

4.2.41 机车制动系统实训场所设备要求

机车制动系统实训场所应满足该类专业风源系统认知、制动系统主要部件认知、制动系统性能试验等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.41。

表 4.2.41 机车制动系统实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机车风源系统	主要功能： 1. 能够满足学习机车风源系统的组成及作用的要求； 2. 为机车制动系统提供风源。 技术要求： 机车真车用风源系统或仿真制品	套	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T304—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	制动机操纵台	主要功能： 能进行机车基本制动操作。 技术要求： 1.制动机操纵台尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2.操纵逻辑与实车一致，具备制动控制指令下发的功能； 3.能进行制动机基本原理演示； 4.能进行学习制动系统的检查与检修； 5.能进行机车制动机操纵技能训练	台	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	TBT3255—2011
3	制动柜	主要功能： 能满足机车制动系统的基本操作和动作。 技术要求： 1.制动柜尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2.操纵逻辑与实车一致	台	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T5226.1—2002
4	制动机主要部件	主要功能： 1.能够进行学习制动机主要部件的工作原理； 2.能够进行制动机主要部件的检修。 技术要求： 制动机主要部件为实车部件	套	10	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T2056—2007
5	制动机常用检修工具	主要功能： 能满足机车制动机主要部件拆装与检修的要求。 技术要求： 工具箱、17内六角扳手、管钳、毛刷、强光手电、秒表、压缩空气测试实验台、相对湿度计、温度计、BCU专用测试试验台、KNORRK型专用安装工具、取膜器、活塞检查环规等	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T2414—2010
6	电力（内燃）机车基础制动装置	主要功能： 1.能够完成基础制动装置构造认知及整备实训； 2.能够完成闸瓦（片）更换、间隙调整； 3.盘形制动部件认知及整备实训。 技术要求： 1.基础制动装置与实车一致； 2.操纵逻辑与实车一致	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T2056—2007

4.2.42 机车模拟驾驶实训场所设备要求

机车模拟驾驶实训场所应满足该类专业一次乘务作业过程、非正常行车处置、故障应急处置等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.42。

表 4.2.42 机车模拟驾驶实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机车模拟驾驶实训装置	<p>主要功能： 能根据特定车型模拟机车操纵环境。</p> <p>技术要求： 1. 机车模拟驾驶实训装置尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2. 采用应与实车一致的司机控制器、按钮、开关等操纵设备； 3. 采用与实车外观和功能一致的仪表、机车信号显示屏、机车监控显示屏等信息显示设备； 4. 操纵逻辑与实车一致</p>	套	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB21746—2008 GB 21748—2008 GB/T26487—2011 JT/T1003.1—2015 Q/CR 476—2015 GB/T14394—2008 Q/CR476—2015 GB/T28170.1—2011 Q/CR476—2015 GB21746—2008 GB21748—2008 GB/T14394—2008
2	机车自助出退勤设备	<p>主要功能： 能够满足机车乘务员进行标准出退勤作业流程。</p> <p>技术要求： 1. 能进行出勤酒精检测； 2. 能进行 IC 卡读写； 3. 能进行标准出退勤操作</p>	台	3	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB/t25340—2010
3	机车电气屏柜	<p>主要功能： 能配合完成特定车型模拟机车操纵。</p> <p>技术要求： 包含低压电器柜、高压电器柜、第三方设备柜等</p>	台	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	GB1746—2008 GB 21748—2008 TBT3555—2020

4.2.43 行车安全装备实训场所设备要求

行车安全装备实训场所应满足该类专业行车安全装备组成、工作原理、应急处置等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表

4.2.43。

表 4.2.43 行车安全装备实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	机车信号装置	<p>主要功能： 能够自动显示列车运行前方地面信号机的显示。</p> <p>技术要求： 由接收线圈、变压器、数模转换器、数字信号处理器、程序存储器、动态监督电路、输入输出接口、继电器、显示器等组成。与实车设备的尺寸、样式、功能一致</p>	套	5	是/是	适用 中职 /高职专科 /高职本科	TB/3060—20
2	LKJ型机车监控装置	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 监控功能 (1)防止列车越过前方关闭的信号机； (2)防止列车超速运行/调车作业； (3)防止溜逸； 2. 记录功能 开/关机、乘务员输入、列车运行、IC卡达示参数记录； 3. 显示功能 显示运行速度、限制速度、前方信号机种类及距离、线路情况、机车工况、前方分相位置等； 4. 语音提示功能。 <p>技术要求： LKJ型列车运行监控记录装置主要由车载设备、数据转储器(或IC卡)和地面微机系统组成。与实车设备的尺寸、样式、功能一致</p>	套	5	是/是	适用 中职 /高职专科 /高职本科	TB/T2765—2005 TB/T3021—2001
3	机车模拟操纵台	<p>主要功能： 能够模拟列车运行并将计算结果显示出来。</p> <p>技术要求： 主要有司机操纵台、计算机系统和接口、列车动态参数显示器、视景和音响系统、教员监控台以及数据处理系统组成</p>	台	5	是/是	适用 中职 /高职专科 /高职本科	TB/T3021 GB/T2423.4

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	机车 6A 系统	<p>主要功能： 机车的高压绝缘、防火、视频、列车供电、制动系统、走行部等涉及安全的重要事项、重点部件和部位，具有实时检测、监视、报警并可实现网络传输、统一固态存储和拥有智能人机界面等功能。</p> <p>技术要求： 机车 6A 系统以中央处理平台（CPP）为核心，由机车高压绝缘检测子系统（AGDR）、机车防火监控子系统（AFDR）、机车自动视频监控及记录子系统（AVDR）、机车列车供电监测子系统（APDR）、机车空气制动安全监测子系统（ABDR）和机车走行部故障监测子系统（ATDR）组成，与实车的功能一致</p>	套	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	TJ/JW001A—2014
5	列车尾部安全防护装置	<p>主要功能： 能对列车尾部风压进行查询、报警、排风制动、记录结果。</p> <p>技术要求： 采用无线通讯模式，完成机车与列尾装置</p>	台	5	是/是	适用 中职/高职专科/高职本科	TB/T3021
6	相应分析软件	<p>主要功能： 1. 具有各种列车运用状态数据对比分析的功能； 2. 具有途中操纵作业数据分析的功能； 3. 具有列车制动机操作数据分析的功能； 4. 具有运行速度分析的功能，能够进行运行区间限制速度和实际运行速度的对比分析功能； 5. 具有分析结果自动化评判功能。</p> <p>技术要求： 1. 能够对列车运用数据按事件、时间范围进行查询、检索； 2. 能够以图形化和列表多种形式进行列车运行数据的展示； 3. 能够对历史分析情况进行检索、统计</p>	套	40	否/是	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统采用数字化技术对行车数据进行综合分析，系行业普遍采用新技术装备

4.2.44 机车检修实训场所设备要求

机车检修实训场所应满足该类专业常用检修工量具运用、主要部件检修、无损检测等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.44。

表 4.2.44 机车检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	机车检修常用工量具	<p>主要功能： 具备机车工件的长度、宽度、高度、深度、外径、内径、孔距等尺寸的测量。</p> <p>技术要求： 应包含钢直尺、直角尺、游标卡尺、外径千分尺、内径千分尺、游标万能角度尺、车钩中心高度测量尺、轮对内距尺、轮径测量仪、机车车轮检查器等</p>	套	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T 1358—2003 TB/T 2597—2017
2	机车总体及走行部主要部件	<p>主要功能： 能展示机车及主要部件结构、工作原理，能进行机车及主要部件装配与拆装，具备机车主要部件的故障仿真，并能进行故障排除，能进行机车日检、月检、定修等工作，能进行机车走行部日检、月检、定修，能进行全自动车钩及缓冲装置的日检、月检、定修等工作；能进行基础制动装置（踏面制动和盘形制动装置）的日检、月检和定修。</p> <p>技术要求： 能展示机车及主要部件，且与真实机车比例、尺寸、颜色、形状保持一致；具备机车走行部完整结构，能进行尺寸测量、部件拆装；应包含 1 个全自动车钩及缓冲装置，具备完整结构，能进行连挂和解钩；具备基础制动装置（踏面制动和盘形制动装置）完整结构</p>	套	5	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	该装备采用真实设备或模型，系行业专用设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	机车常用无损检测设备	主要功能： 检验零件的尺寸和磨损，检验零件的几何形状，检验零件的表面状况，检验零件的内部质量，检验零件的材质和性能，检验零部件的重量、平衡及配合关系，完成零部件的性能试验。 技术要求： 应包含磁粉探伤仪、渗透探伤仪、超声波探伤仪、涡流探伤仪等	台	5	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	JB/T4009—1999 JB/T4730.4—2005 JB/T4730.5—2005 JB/T4730.6—2005

4.2.45 内燃机车柴油机及控制实训场所设备要求

内燃机车柴油机及控制实训场所应满足该类专业柴油机的构造、工作原理、检修等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.45。

表 4.2.45 内燃机车柴油机及控制实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	内燃机车柴油机	主要功能： 能够满足学习机车柴油机的零部件构造、工作原理的要求。 技术要求：16V240ZJB型柴油机	台	1	是/是	适用 中职/高职专科	GB/T12801
2	内燃机车模拟驾驶实训装置	主要功能： 能根据实车机车实际，模拟机车操纵环境。 技术要求： 1. 机车模拟驾驶实训装置尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2. 采用应与实车一致的司机控制器、按钮、开关等操纵设备； 3. 采用与实车外观和功能一致的仪表、机车信号显示屏、机车监控显示屏等信息显示设备； 4. 操纵逻辑与实车一致	台	1	是/是	适用 中职/高职专科	Q/CR476—2015 GB/T14394—2008
3	内燃机车电气设备	主要功能： 能够满足学习高、低压柜的组成及作用的要求。 技术要求： 实车的实际高、低压柜	台	1	是/是	适用 中职/高职专科	GB21746—2008 GB21748—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	内燃机车柴油机检修常用工量具	主要功能： 1. 能满足柴油机拆装技能训练； 2. 柴油机气缸套检修技能训练； 3. 柴油机检查与调试技能训练。 技术要求： 扳手工具箱、塞尺、内径百分表，螺丝刀、铜棒等	套	5	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T4388—2008 GB/T4440—2008 GB/T8122—2004
5	柴油机气缸盖等部件	主要功能： 1. 能够满足学习机车柴油机的零部件构造、工作原理的要求； 2. 具备柴油机气缸盖等部件日检、月检、定修等不同修程检修演练功能。 技术要求： 1. 柴油机气缸盖等部件与真实机车部件比例、尺寸、颜色、形状保持一致； 2. 主要有单体式气缸盖、组合式气缸盖和整体式气缸盖等	套	5	是/是	适用 中职/高职专科	GB/T12801
6	柴油机虚拟仿真检修系统	主要功能： 能满足柴油机气缸套检修技能训练；柴油机检查与调试技能训练。 技术要求： 真实与虚拟相结合，采用实物 1:1 建模，具有拆卸与安装两个模块，用于教学和维修以及演示柴油发动机的机构与工作原理	套	1	是/是	适用 高职专科/高职本科	该系统采用虚拟仿真技术模拟柴油机检修，系行业普遍采用新技术装备

4.2.46 机车网络控制实训场所设备要求

机车网络控制实训场所应满足该类专业机车网络控制系统的组成、工作原理、故障自诊断等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.46。

表 4.2.46 机车网络控制实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	GWM、DIM等模块	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 列车级过程控制: 执行牵引/制动控制等与机车重联运行有关的控制功能; 2. 列车总线管理: 具有绞线式列车总线 WTB 的管理能力; 3. 列车级数据通信: 与 TCMS 系统的车辆控制模块 VCM 进行与机车重联运行有关的数据交换; 4. DIM 具有输入信号采集、设备地址输入等功能。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GWM 模块: VCM 调试接口为 RS-232 通信标准, 可以直接与计算机的串口进行通信; 2. 数字量输入模块 DIM: 数字量输入通数: 32; 逻辑“0”电压范围: DC0~49V; 逻辑“1”电压范围: DC58~110V 	套	5	是/是	适用 高职专科/高职本科	IEC 61375
2	模块诊断仪	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. DIM 模块试验; 2. DXM 模块试验; 3. AXM 模块试验; 4. VCM 模块试验; 5. GWM 模块试验。 <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过对应的控制接口可模拟机车信号输入至对应的设备及采集设备输出的信号; 2. 使用工控机软件模拟机车信号输入至对应的 DXM、DIM、AXM 模块, 模拟出机车的各种操作 (如升弓、合主断、紧急制动、微机复位、停放施加、停放制动隔离、降弓、分主断、后备制动、撒砂、停放缓解等) 以及采集模块反馈的信息, 控制机车真实的运行和故障状态 	套	5	是/是	适用 高职专科/高职本科	GB/T17544—1998 GB/TI3423—1992

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	虚拟组网系统	<p>主要功能： 学员依照整车模块的所在位置进行区域划分，每组学员在划分的区域进行组网，所有组学员完成各自的区域后，形成系统组网。整体组网完成后，各组学员根据各模块运行指示灯，判断模块是否组网成功。</p> <p>技术要求： 机车信号模拟装置主要是模拟机车车辆的各种状态信号，包括受电弓状态、主断状态、辅助逆变器状态、制动状态、车辆激活、车辆运行方向、车辆牵引状态等。</p>	套	5	否/是	适用 高职专科/高职本科	IEC1131—3 GB/T9385—1988

4.2.47 机车检查标准化作业实训场设备要求

机车检查标准化作业实训场应满足该类专业机车构造认知、机车检查、机车整备等专业核心能力的培养培训要求。实训场主要设备要求见表4.2.47。

表 4.2.47 机车检查标准化作业实训场主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路线路	<p>主要功能： 用于停放机车。</p> <p>技术要求： 线路为直线段，且地面为硬化平整地面</p>	米	200	是/否	适用 中职/高职专科	该装备系铁路专用设备
2	实训机车	<p>主要功能： 能进行机车的日检、月检、定修等工作。</p> <p>技术要求： 具备机车的主要部件结构，包括车体，转向架，车端连接装置，排障器，撒砂装置等</p>	台	3	是/是	适用 中职/高职专科	该装备系铁路专用设备
3	机车检修作业平台	<p>主要功能： 可实现人员在车上，机车侧面，车下的检查作业。</p>	套	1	是/是	适用 高职专科	该装备系铁路专用设备

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
		技术要求： 1. 作业平台结构合理，美观大方，满足使用的功能； 2. 作业平台必须具备足够的强度、刚度和长期的稳定性； 3. 设备的金属结构件除装配表面外，都应进行除锈处理和油漆； 4. 设备主要部件应标准化、模块化、装配工艺性和互换性好					

4.2.48 车站作业计划与统计实训场所设备要求

车站作业计划与统计实训场所应满足该类专业编制技术站班工作计划、阶段计划、调车作业计划等专业核心能力的培养培训要求。实训场所要求见表 4.2.48。

表 4.2.48 车站作业计划与统计实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 用于技术站调度系统运行。 技术要求： 1. CPU: $\geq 2.0\text{GHz}$, 6 核； 2. 内存: $\geq 4\text{GB DDR4}$ ； 3. 硬盘: $\geq 500\text{GB}$ ； 4. 显示器: ≥ 19 寸，配键盘鼠标	台	41	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	GB/T 9813.1— 2016 第 1 部分
2	交换机	主要功能： 实现教学设备组网。 技术要求： 1. 24 口以上交换机； 2. 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口	台	2	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	YD/T 1698—2016
3	服务器	主要功能： 提供数据查询和应用服务。 技术要求： 1. CPU: $\geq 2.4\text{GHz}$, 6 核； 2. 内存: $\geq 16\text{GB DDR4}$ ； 3. 硬盘: $\geq 2\text{TB}$, 3.5 英寸，支	台	1	是/否	适用中职 /高职专 科/高职 本科	GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3— 2017

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		持热插拔, SAS 接口; 4. 阵列卡: 支持 Raid0, 1; 5. 网卡: 千兆网卡; 6. 电源: ≥1 个, 热插拔					
4	技术站调度指挥系统	主要功能: 用于技术站调度指挥相关作业管理。 技术要求: 1. 辅助编制列车编组顺序表; 2. 自动(人工)编制调车作业计划; 3. 根据调车作业计划实现虚拟调车场的车流汇总; 4. 自动(人工)编制阶段作业计划; 5. 人工编制车站班计划; 6. 实现车号员(长), 调车区长、车站调度员等岗位的协同作业; 7. 系统故障复原处理	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路车站普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持, 辅助决策。
5	技术站调度指挥教员系统	主要功能: 用于技术站调度指挥相关实训教学管理。 技术要求: 1. 发布工作计划与实训任务; 2. 监控学员操作; 3. 管理实训项目	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路车站普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持, 辅助决策。
6	投影仪	主要功能: 教学演示。 技术要求: 1. 亮度 ≥ 3600Lm; 2. 标准分辨率 ≥ 1024 × 768 像素; 3. 对比度 ≥ 2000: 1	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	JB/T 6830—2013
7	相关报表	1. 各种原始记录: 运统 1、运统 2、运统 3、运统 4、运统 5、运统 6、运统 7、运统 8、运统 9、车统 23、车统 26、车统 33 并 36; 2. 各种报表: 货车出入及停留时间综合统计表、运报-1、运报-2、运报-3、运报-4、运报-6;	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		3. 模拟运输票据; 4. 列车编组顺序表、铁路车辆编组隔离表、机车车辆种类重量及长度表; 5. 全国货运营业站示意图; 6. 车站班计划表、阶段计划表、调车作业通知单、车站作业大表					

4.2.49 接发列车实训场所设备要求

接发列车实训场所应满足该类专业办理正常情况、非正常情况下的接发列车作业等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.49。

表 4.2.49 接发列车实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	铁路站场显示系统	主要功能: 地面光电站场或者立式组合式大屏,能开展接发列车演练。 技术要求: 1. 受控于微机联锁仿真教学台; 2. 显示道岔的定位、反位、四开位置,能在道岔部位模拟手摇道岔; 3. 模拟车站各种信号显示、列车运行和调车作业	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T1500—2009 TB10007—2006 TB10069—2000 TB10070—2000 TB10071—2000 该系统使用仿真技术进行作业场景还原和作业过程监控
2	计算机联锁系统	主要功能: 以计算机控制技术为核心实现车站联锁关系。 技术要求: 1. 符合计算机联锁系统技术要求; 2. 系统采用安全冗余结构; 3. 系统具有实时监督和故障诊断功能; 4. 系统具有抗电磁干扰功能; 5. 系统具有与 CTC、TCC、RBC 和 CMS 等设备结合功能	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	TB/T 2024—2007 TB/T 2120—1990 TB/T 2307—1992 TB/T 2309—1992 TB/T 2615—1994 TB/T 2657—2016 TB/T 3027—2015 该系统为铁路车站普遍采用的生产系统。

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	CTC 教学系统	<p>主要功能： 用于 CTC 车务终端操作训练。</p> <p>技术要求： 1. 配置调度区段管辖的所有 CTC 站场和衔接的 TDCS (CTC) 邻接调度区段车站，并相互贯通； 2. 提供 CTC 车务终端站场操作界面、行车日志界面、邻站显示界面； 3. 教师机为配合模拟演练提供模拟行车设置、故障设置、模拟邻站、下发计划及调度命令、操作方式转换</p>	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	<p>GB/T 9361—2011 科技运函〔2004〕15 该系统可以利用计算机仿真技术进行生产作业流程模拟与再现</p>
4	计算机	<p>主要功能： 用于计算机联锁系统运行。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥2.0GHz, 6 核； 2. 内存: ≥4GB DDR4； 3. 硬盘: ≥500GB； 4. 显示器: ≥19 寸，配键盘鼠标</p>	台	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	<p>GB/T 9813.1—2016 第 1 部分</p>
5	交换机	<p>主要功能： 实现教学设备组网。</p> <p>技术要求： 1. 24 口以上交换机； 2. 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口</p>	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	<p>YD/T 1698—2016</p>
6	服务器	<p>主要功能： 提供数据查询和应用服务。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥2.4GHz, 6 核； 2. 内存: ≥16GB DDR4； 3. 硬盘: ≥2TB, 3.5 英寸，支持热插拔，SAS 接口； 4. 阵列卡: 支持 Raid0, 1； 5. 网卡: 千兆网卡； 6. 电源: ≥1 个，热插拔</p>	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	<p>GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3—2017</p>
7	投影仪	<p>主要功能： 教学演示。</p> <p>技术要求： 1. 亮度 ≥3600Lm； 2. 标准分辨率 ≥1024 × 768 像素； 3. 对比度 ≥2000: 1</p>	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	<p>JB/T 6830—2013</p>

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	相关报表	包括调度命令登记簿和路票、许可证、行车日志	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
11	行车备品	包括口笛、信号旗、手信号灯、对讲机、钩锁器、铁鞋、止轮器、道岔转辙机摇把	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

4.2.50 货运综合实训场所设备要求

货运综合实训场所应满足该类专业能够正确办理货物运输作业，处理货物损失相关问题等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.50。

表 4.2.50 货运综合实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	典型货物装载加固模型和装载加固方案	<p>主要功能： 满足货物装载加固、超限超重运输实训需求。</p> <p>技术要求： 1. 平车、敞车装载模型（等比缩小）； 2. D22A 型长大平车、DA37 型凹底平车装载模型（等比缩小）； 3. D45 型 450 吨落下孔车装、D30G 双联平车装载模型（等比缩小）； 4. D38 型钳夹车装、DK36A 落下孔车、DL1 型车组装载模型（等比缩小）； 5. X4K、NX70A、X70 型集装箱平车及集装化用具（等比缩小）； 6. 散堆装货物装载模型和袋装货物装载模型（等比缩小）； 7. JSQ 型车装商品汽车（等比缩小）</p>	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T26701—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	计算机	<p>主要功能： 用于货物运输实训系统运行。安装常用绘图软件、办公软件。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥2.0GHz, 6核; 2. 内存: ≥4GB DDR4; 3. 硬盘: ≥500GB; 4. 显示器: ≥19寸, 配键盘鼠标</p>	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813.1—2016 第1部分
3	交换机	<p>主要功能： 实现教学设备组网。</p> <p>技术要求： 1. 24口以上交换机; 2. 10/100/1000M自适应RJ45端口</p>	台	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	YD/T 1698—2016
4	服务器	<p>主要功能： 提供数据查询和应用服务。</p> <p>技术要求： 1. CPU: ≥2.4GHz, 6核; 2. 内存: ≥16GB DDR4; 3. 硬盘: ≥2TB, 3.5英寸, 支持热插拔, SAS接口; 4. 阵列卡: 支持Raid0, 1; 5. 网卡: 千兆网卡; 6. 电源: ≥1个, 热插拔</p>	台	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3—2017
5	货物运输实训软件	<p>主要功能： 用于铁路货物运输发送、途中、到达作业实训。</p> <p>技术要求： 1. 车站货运生产计划管理、货运制票和杂费核收; 2. 货物装载加固、超限超重货物运输、危险货物运输、货运交接检查、货物损失处理、货物装卸; 3. 罐装危险货物计量、危险货物安全监控、危险货物办理站专用线(专用铁路)办理规定、剧毒品跟踪; 4. 教学管理与考核</p>	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路货运部门普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持, 辅助决策。

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	货运作业图表和技术资料	1. 常用作业图表包括装载加固质量签认卡、散堆装货物密度测定表、超限超重货物托运说明书、超限超重货物运输电报、超限超重货物运输记录、超限超重货物发送作业质量控制表、超限超重车辆挂运通知单、超限超重货物检查登记簿； 2. 技术资料包括货运营业站示意图、货物装载限界图、货车使用限制表、货运作业流程图、装车质量签认制度、超限超重货物运输事故应急预案	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
7	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1. 亮度 $\geq 3600\text{Lm}$ ； 2. 标准分辨率 $\geq 1024 \times 768$ 像素； 3. 对比度 $\geq 2000: 1$	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 6830—2013

4.2.51 车站客运实训场所设备要求

车站客运实训场所应满足该类专业能够正确运用客运规章处理旅客运输相关问题等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.51。

表 4.2.51 车站客运实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 用于售票系统、旅客服务系统运行。 技术要求： 1. CPU: $\geq 2.0\text{GHz}$, 6 核； 2. 内存: $\geq 4\text{GB DDR4}$ ； 3. 硬盘: $\geq 500\text{GB}$ ； 4. 显示器: ≥ 19 寸, 配键盘鼠标	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813.1—2016 第 1 部分

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	交换机	主要功能： 实现教学设备组网。 技术要求： 1. 24口以上交换机； 2. 10/100/1000M 自适应 RJ45 端口	台	2	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	YD/T 1698—2016
3	服务器	主要功能： 提供数据查询和应用服务。 技术要求： 1. CPU: ≥2.4GHz, 6核； 2. 内存: ≥16GB DDR4； 3. 硬盘: ≥2TB, 3.5英寸, 支持热插拔, SAS接口； 4. 阵列卡: 支持 Raid0, 1； 5. 网卡: 千兆网卡； 6. 电源: ≥1个, 热插拔	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3—2017
4	铁路旅客服务(PSS系统)系统	主要功能： 用于铁路旅客服务系统(PSS系统)实训。 技术要求： 1. 调度/客运计划动态配置； 2. 列车运行计划调整； 3. 列车客运计划调整； 4. 广播计划管理与编制； 5. 导向管理； 6. 客运应急管理； 7. 实训教学管理	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路车站普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持, 辅助决策。
5	铁路客票发售(PMIS系统)系统	主要功能： 用于铁路客票发售系统实训。 技术要求： 1. 运行图数据录入； 2. 票价数据录入； 3. 票额计划编制； 4. 车票发售； 5. 收入管理； 6. 检票计划编制； 7. 数据汇总； 8. 统计分析； 9. 实训教学管理	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路企业普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持, 辅助决策。

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	铁路客运管理信息系统	<p>主要功能： 用于铁路客运管理信息系统实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 客运台账管理； 2. 站车互查管理； 3. 客运电报管理； 4. 遗失物品管理； 5. 城市简介管理； 6. 餐饮保洁合同管理； 7. 客运安全管理； 8. 旅客征信管理； 9. 证件管理； 10. 上水管理； 11. 乘务作业管理； 12. 直供电管理； 13. 经停列车管理； 14. 基础信息管理； 15. 权限管理； 16. 实训教学管理 	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	该系统是铁路客运部门普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持，辅助决策。
7	公共安全X光机	<p>主要功能： 用于铁路客运安全检查实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通道尺寸：500mm×300mm； 2. 传送带速度：≥0.20m/s； 3. 泄漏剂量：≤小于0.08uGy/h（距外壳5厘米处）； 4. 主机噪音：≤47 dB(A)； 5. 图像显示：彩色/黑白图像、图像反向显示、边缘增强、图像增强、有机物/无机物剔除、灰度扫描、图像回拉、报警功能、图像检索、高密度警告、高能穿透、低能穿透、超级增强； 6. 可疑物检测功能：检测到可疑物（鞭炮、护理剂、匕首、仿真手枪、酒精、柴油）时，可发出声光报警 	台	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	JJF1275—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	手持金属探测器	主要功能： 用于铁路客运安全检查实训。 技术要求： 1. 工作频率：95kHz； 2. 工作温度：-20℃~45℃； 3. 电源控制：3路开关（ON/OFF/短暂工作）； 4. 报警指示：扬声器，LED红绿灯； 5. 密封性能：IP64； 6. 电池：1节9V电池； 7. 探测部分宽7~9cm	个	2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB12899—2018
9	客运实训备品	包括应急急救设备1套，手持强光照明灯2盏，手持扩音器2个，轮椅1辆，担架1副，盲人手杖，眼罩。	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
10	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1. 亮度≥3600Lm； 2. 标准分辨率≥1024×768像素； 3. 对比度≥2000:1	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	JB/T 6830—2013

4.2.52 列车客运实训场所设备要求

列车客运实训场所应满足该类专业能够正确运用客运规章处理旅客运输相关问题，能够正确使用和操作客运服务的设施设备等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.2.52。

表4.2.52 列车客运实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	客车车厢实训区	主要功能： 用于铁路客运乘务作业实训。 技术要求： 1. 车厢布局：车厢设高包1间、软卧1间、硬卧1格、软、硬席各3格，配齐卧具及作业备品；	个	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB 38262—2019 TB/T 3338—2013 TB/T 3337—2013 TB/T 3286—2011 TB/T 2560—1995 TB/T 3107—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2. 设餐车前台 1 格, 配备餐桌、椅, 配齐餐具; 3. 设餐车后台 1 格, 配备工作台、蒸饭箱, 配齐厨具; 4. 设厕所、洗脸间, 配备洗脸面盆、洗脸面镜、坐便器					TB/T 3108—2011 TB 10029—2002
2	车厢备品	1. 配备地毯, 灭火器 (包括水型、干型), 安全锤, 票夹, 去向登记本, 资料盒, 活动顺号牌, 渡板, 安全警示带, 急救药箱, 卫生清洁备品; 2. 配备移动补票机 5 台; 3. 配备站车无线交互系统手持终端 5 台。	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	
3	投影仪	主要功能: 教学演示。 技术要求: 1. 亮度 $\geq 3600\text{Lm}$; 2. 标准分辨率 $\geq 1024 \times 768$ 像素; 3. 对比度 $\geq 2000: 1$	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	

4.2.53 列车运行图仿真实训场所设备要求

列车运行图仿真实训场所应满足该类专业编制列车运行图, 应用数据仿真测试不同类型运行图稳健性等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.2.53。

表 4.2.53 列车运行图仿真实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能: 用于列车运行图实验系统运行。 技术要求: 1. CPU: $\geq 2.0\text{GHz}$, 6 核; 2. 内存: $\geq 4\text{GB DDR4}$; 3. 硬盘: $\geq 500\text{GB}$; 4. 显卡: 多屏显示显卡 1 块; 5. 显示器: ≥ 19 寸, 4 台, 配键盘鼠标	套	41	是/否	适用 高职本科	GB/T 9813.1—2016 第 1 部分

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	交换机	主要功能： 实现教学设备组网。 技术要求： 1. 24口以上交换机； 2. 10/100/1000M自适应RJ45端口	台	2	是/否	适用 高职本科	YD/T 1698—2016
3	服务器	主要功能： 提供数据查询和应用服务。 技术要求： 1. CPU: ≥2.4GHz, 6核； 2. 内存: ≥16GB DDR4； 3. 硬盘: ≥2TB, 3.5英寸, 支持热插拔, SAS接口； 4. 阵列卡: 支持Raid0, 1； 5. 网卡: 千兆网卡； 6. 电源: ≥1个, 热插拔	台	1	是/否	适用 高职本科	GB/T 21028—2007 GB/T 9813.3—2017
5	列车运行图实验系统	主要功能： 用于列车运行图实验操作训练。 技术要求： 1. 列车运行图编制系统自动计算列车径路、自动推点、自动确定到发线运用方案和接发车进路、自动冲突检测、自动确定机车运用方案； 2. 编辑列车运行图、车站站线运用方案、机车周转方案； 3. 自动排版时刻表、自动指标计算	套	1	是/可	适用 高职本科	该系统是铁路企业普遍采用的信息化新技术。使用大数据、仿真技术进行生产支持，辅助决策。
6	投影仪	主要功能： 教学演示。 技术要求： 1. 亮度 ≥ 3600Lm； 2. 标准分辨率 ≥ 1024 × 768 像素； 3. 对比度 ≥ 2000: 1	套	1	是/否	适用 高职本科	JB/T 6830—2013

4.3 铁道运输类专业拓展技能实训场所设备要求

铁道运输类专业拓展技能实训场所的设置主要满足该专业类铁路知识拓展、轨道交通技术研发与创新、铁路工程虚拟仿真、数据通信、移动通信网络规划与优化、通信工程施工与管理、互换性与测量技术、牵引电算、

动车组运用、智能驾驶、智能化施工、传感与检测技术、新一代信息技术、CR200J 动车组综合检修、车辆 5T 设备维修、动车组无损探伤、动车组智能检修、铁路供电和 6C 系统仿真等综合技能、新技术运用、数字化技术培养培训要求。该类场所或设备的配置非所有职业学校、所有专业必须配备的要求，系引导各职业学校达标认证建设的标准，各职业学校可结合本地本校的基础与发展要求，按该类场所设置标准选择配置，形成自身特色。

4.3.1 铁路数字博物馆设备要求

铁路数字博物馆应满足专业类铁路发展史和铁路新技术认知，适应产业发展需求的铁路特色文化培养和铁路精神传承要求。博物馆主要设备要求见表 4.3.1。

表 4.3.1 铁路数字博物馆主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	数字化展陈系统	主要功能：集成铁路文博、铁路新技术、铁路精神、铁路红色故事等数字化资源，根据数字博物馆布置，提供多种形式的展陈。 技术要求 1. 系统需支持 Web 端、移动端访问； 2. 系统需满足自主开展个性化浏览资源需求； 3. 系统需为参观者展示内容概要； 4. 系统应纳入智慧校园平台统一管理	套	1	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
2	数字化展陈设备	主要功能：提供沉浸式、交互式、体验式的展陈。 技术要求： 1. CAVE 沉浸空间或 4D/5D 影院； 2. 数字投影沙盘或全息幻影沙盘或 AR 立体沙盘； 3. 地面互动或体感互动或桌面互动，VR/AR 情景互动	套	各 2	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	根据场馆布置选配

4.3.2 轨道交通研创中心设备要求

轨道交通研创中心应满足专业类 AI 应用编程基础能力, AI 技术轨道交通行业应用基础能力, 培养智能轨道交通创新应用能力, 适应产业发展需求的新技术、数字化能力的培养培训要求。研创中心主要设备要求见表 4.3.2。

表 4.3.2 轨道交通研创中心主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	AI 应用及开发平台	<p>主要功能: 创建学习平台, 提供学习资源。</p> <p>技术要求: 1. 支持 Web 端、移动端访问; 2. 支持创建任意一个实训项目, 满足自主开展个性化实训项目需求; 3. 为学习者提供明确的学习路径、展示内容概要, 构建人工智能个人学习地图</p>	套	20	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	该系统是铁路企业和科研院所普遍采用的创新平台。使用大数据、仿真技术进行创新研究。
2	专用服务器	<p>主要功能: 构建网络平台。</p> <p>技术要求: 1. CPU: 不低于 2 颗, 基本频率: 2. 4GHz, 内核数: 24, 线程数: 24, 高速缓存: 16.5MB, TDP: 100W; 2. 内存: 不低于 4 条, 32GB RDIMM, 3200MT/s; 3. 硬盘: 不低于 4 块, 1. 2TB 10K RPM SAS 12Gbps 2.5 英寸热插拔; 4. 显卡: 不低于 2 块, NVIDIA GeForce RTX 3090 24GB, 250W, 双插槽, PCIe x16 Passive Cooled, 全高 GPU, Ready Rails 滑动导轨; 5. RAID 5</p>	台	2	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	
3	终端设备	<p>主要功能: 创建实训平台。</p> <p>技术要求: 1. CPU: i5 及以上;</p>	台	20	是/可	适用 中职 / 高职专科 / 高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2. 内存: 不低于 8GB DDR4 2666MHz; 3. 硬盘: 不低于 512G SSD; 4. 屏幕: 不低于 23.8-inch FHD (1920x1080); 5. 操作系统: 正版 Windows 10 操作系统; 6. 显卡: 独立显卡, 不低于显存 2GB					
4	虚拟仿真开发平台	主要功能: 虚拟仿真应用与开发。 技术要求: 1. 虚拟仿真开发软件; 2. AR、VR 设备;	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	
5	北斗系统应用与开发平台	主要功能: 北斗系统应用与开发。 技术要求: 1. 北斗信号接收设备; 2. 北斗系统定位开发软件	套	1	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	

4.3.3 铁路工程虚拟仿真实训场所设备要求

铁路工程虚拟仿真实训场所应满足专业类复杂工程结构认知、虚拟仿真建模、可视化施工方案编写等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.3。

表 4.3.3 铁路工程虚拟仿真实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能: 施工工艺仿真实训操作。 技术要求: 1. 显示器: 19.5 in 以上; 2. 处理器: i7 以上; 3. 内存: 8 GB 以上; 4. 硬盘: 1 TB 以上; 5. 显卡: 2 GB 独显以上	台	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011
2	交换机	主要功能: 计算机局域网连接。 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽 48 GB/s 以上, 支持背板升级; 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 30094—2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	电脑桌椅	主要功能： 摆放计算机。 技术要求： 1. 采用 E1 级国际健康板材，加厚台面，结构均匀，稳定性强； 2. 电脑桌尺寸：1200 mm × 600 mm × 750 mm	套	41	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020
4	仿真软件	主要功能： 建筑工程施工工艺实施与管理实训。 技术要求： 1. 包含土方工程、地基与基础工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程、屋面与防水工程、装饰装修工程等施工工艺实训； 2. 包括安全标识、高处作业防护、脚手架与平台、模板支撑、消防设施、安全文明施工等模块实训内容； 3. 施工安全体验虚拟仿真实训包括：典型事故过程模拟、事故剖析、紧急逃生演练、安全教育等实训内容	套	1	是/否	适用 中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.23—2019 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019

4.3.4 数据通信实训场所设备要求

数据通信实训场所应满足专业类判断数据通信设备运行状态和故障现象、进行故障处理等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.4。

表 4.3.4 数据通信实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	二层交换机（接入交换机）	主要功能： 组成局域网的主要设备，完成一个局域网中终端设备的接入，集高度的灵活性和完善的网管功能于一体。 技术要求：	台	20	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	YD/T 1099—2005 YD/T 1627—2007 (2013) GB/T 21050—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		支持 100M 电口和 1000M SFP 口；所有端口支持线速转发；交换模式存储转发模式；支持基于端口的 VLAN；生成树协议支持 STP/RSTP/MSTP；管理能力支持 SNMP V1/V2/V3、Telnet；支持通过命令行、Web、中文图形化配置软件等方式进行配置和管理					
2	三层交换机	<p>主要功能：</p> <p>组成局域网的主要设备，完成一个局域网中的各个子网的互联以及局域网中 VLAN 间的路由，划分子网；可进行设备及路由配置，进行故障分析处理。</p> <p>技术要求：</p> <p>支持 100M 电口和 1000M SFP 口；所有端口支持线速转发；交换模式存储转发模式；支持基于端口的 VLAN；IP 路由支持 RIP v1/2、OSPF、BGP、ISIS；支持组播 VLAN；支持 IGMP Snooping；生成树协议支持 STP/RSTP/MSTP；管理能力支持 SNMP V1/V2/V3、Telnet；支持通过命令行、Web、中文图形化配置软件等方式进行配置和管理</p>	台	10	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	YD/T 1255—2013 YD/T 1629—2007 (2013) GB/T 21050—2007
3	路由器	<p>主要功能：</p> <p>跨局域网设备，主要用于路由寻址；采用 MPLS VPN 技术提供业务系统隔离和 QoS 保证，采用 MSTP 系统作为远程承载平台；分布式路由处理、可扩展、模块化结构并支持流量分析功能；学员可进行设备及路由配置，进行故障分析处理的学习。</p> <p>技术要求：</p> <p>设备接口种类应具有：FE、GE、POS 155M、POS 622M、POS 10G、CPOS 155M、v35、E1 同步串口等；支持 OSPF、BGP4、IS-IS 等单播路由协议；支持 MPLS VPN，可作</p>	台	10	是/可	适用 中职/高职专科/高职本科	YD/T 1454—2014 YD/T 1452—2014 GB/T 18018—2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		为 PE;支持 10/100Mb/s、GE、POS/CPOS 155Mb/s、POS 10G 及以上速率的接口及同步串口;支持拥塞控制机制;支持差分服务功能;支持路由冗余协议					
4	网络安全设备	主要功能: 隔离外网,保护数据与网络系统安全。 技术要求: 应具有包过滤功能;支持基于 IP 地址的访问控制;支持基于协议、端口的访问控制;支持基于 MAC 地址的访问控制;支持基于时间的访问控制;支持基于 IP 地址、协议、端口、时间等参数组合的访问控制	台	5	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 20281—2015
5	机柜	主要功能: 用于路由器、交换机、防火墙等设备安装。 技术要求: 24U 19 英寸标准机柜	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 19520—2007
6	仿真教学系统	主要功能: 安装网络模拟软件,能够使用仿真系统模拟实际网络配置。 技术要求: 1. 仿真教学系统满足不少于 40 名学员同时在线使用; 2 计算机为主流配置	套	40	否/可	适用中职/高职专科/高职本科	主流网络设备模拟仿真软件

4.3.5 移动网络规划与优化实训场所设备要求

移动网络规划与优化实训场所应满足专业类对移动通信网络组成、测试、分析、优化方案设计与实施等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.5。

表 4.3.5 移动网络规划与优化实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	移动网络优化路测软件	<p>主要功能： 对无线网络的下行信道各种数据进行测试，主要用于网络质量的评估和无线网络的优化。</p> <p>技术要求： 支持 2G/3G/4G 移动网络的测试；支持专业测试手机的连接，并支持文件 LOG 的记录；能够解析处理专业测试终端的数据，包含完整的信令、事件，以及完整的物理层参数；支持专业化的后台分析，统计报表等</p>	套	10	否/可	适用 高职专科	<p>YD/T 2715—2014 2GHz cdma2000/CDMA 1X</p> <p>YD/T 2716—2014 GSM/WCDMA</p>
2	移动通信网络优化专业测试手机	<p>主要功能： 用于路测时移动网络信号接收。</p> <p>技术要求： 支持与路测软件的连接使用，能够输出网优所需要的全部参数</p>	套	20	是/否	适用 高职专科	<p>TB/T 3324—2013 YD/T1778—2011 TD—SCDMA/GSM (GPRS) YD/T 2220—2011 WCDMA/GSM (GPRS) YD/T 2992—2016 cdma2000/cdma2000 eHRPD</p>
3	路测 GPS 定位仪	<p>主要功能： 路测信息定位。</p> <p>技术要求： 支持路测优化中的 GPS 经纬度位置信息搜集</p>	套	20	是/否	适用 高职专科	GB/T 18314—2009
4	移动网络优化虚拟仿真规划软件	<p>主要功能： 具有移动网络优化规划仿真功能。</p> <p>技术要求： 支持网优故障场景仿真规划；支持故障网络下的路测仿真；支持仿真过程中网优数据的采集、展示；支持网络的规划覆盖的热图效果；支持对基站系统和无线小区、天馈参数调整，满足实训故障分析类技能要求；支持网优的数据报表功能</p>	套	40	否/可	适用 高职专科	<p>YD/T 2715—2014 2GHz cdma2000/CDMA</p> <p>YD/T 2716—2014 GSM/WCDMA</p>

4.3.6 通信工程施工与管理实训场所设备要求

通信工程施工与管理实训场所应满足专业类正确识读铁路通信设备技

术图、表，具有通信工程施工、设备的安装、调试能力，具有基本的生产管理和技术管理等综合新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.6。

表 4.3.6 通信工程施工与管理实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	计算机	主要功能： 运行 CAD 软件和概预算软件。 技术要求： 1. PC 主机主流配置 2. LED 宽屏显示器 23 英寸 1920×1080	台	41	是/否	适用 高职 专科	GB/T 9813.1—2016
2	CAD 软件	主要功能： 绘制室外勘测线路图、室内设备安装施工图。 技术要求： 具备常用图形、文本、表格的编辑与处理能力	点位	41	否/可	适用 高职 专科	GB/T 17304—2009
3	概预算软件	主要功能： 能自动套用定额，填写概预算表格进行预算定额计算。 技术要求： 依据最新版《信息通信建设工程预算定额》开发	点位	41	否/可	适用 高职 专科	GXG 75—4—2016
4	数字测距仪(配套测量三脚架)	主要功能 能进行室内距离、面积、体积的测量，并利用勾股定理进行间接测量。 技术要求： 1. 测量范围：0.05~60m； 2. 精度：±1.5mm	套	5	是/可	适用 高职 专科	JJG 966—2001 GB/T 14267—2009
5	室外测距工具	主要功能： 室外勘测长度距离、方位定位测量。 技术要求： 1. 轮式测距仪； 2. 手持 GPS 定位仪； 3. 指北针； 4. 架式长卷尺 100m	套	10	是/否	适用 高职 专科	QB/T4942—2016 GB/T 18314—2009 QB/T 2443—2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	设备安装工具包	主要功能： 通信设备安装定位、打孔、测量，通信线缆布放。 技术要求： 1. 冲击钻、吸尘器； 2. 各型号扳手、螺丝刀； 3. 接地电阻测试仪、水平尺	套	10	是/否	适用高职专科	
7	缆线及接头	主要功能： 通信线缆布放。 技术要求： 1. 音频电缆； 2. 同轴电缆及接头； 3. 电力电缆及铜鼻子； 4. 接地线缆及接头； 5. 双绞线及水晶头	若干	若干	是/否	适用高职专科	
8	通信设备及机架	主要功能： 通信设备板件的安装、设备缆线布放。 技术要求： 1. 通信设备及机柜（程控交换或传输或基站设备）； 2. 通信电源设备； 3. 配线架（ODF、DDF、MDF）； 4. 通信用各类天线	套	5	是/否	适用高职专科	

4.3.7 互换性与测量技术实训场所设备要求

互换性与测量技术实训场所应满足专业类典型测量技术、主要测量器具的使用与维护等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.3.7。

表 4.3.7 互换性与测量技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	实验用轴、角座等待测设备	主要功能： 开展测量实训。 技术要求： 1. 尺寸大致范围：30cm×30cm×30cm； 2. 金属材质，经久耐用	套	25	是/否	适用高职专科/高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	双管显微镜	主要功能： 表面粗糙度测量。 技术要求： 1.广角目镜； 2.转轴双目头倾斜45度； 3.落射照明卤素灯，亮度可调	台	10	是/否	适用 高职专科/高职本科	

4.3.8 牵引电算实训场所设备要求

牵引电算实训场所应满足专业类列车区间运行时间、运行速度、耗电量的计算等新技术、数字化能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.3.8。

表4.3.8 牵引电算实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	牵引电算软件	主要功能： 能满足列车牵引重量检验计算、列车区间运行时分计算、列车牵引和制动能力检验和列车操纵方案设计。 技术要求： 正版牵引电算软件	套	41	否/是	适用 高职专科/高职本科	GB21746—2008 GB21748—2008
2	计算机	主要功能： 用于列车牵引计算及多媒体教学。 技术要求： 1.操作系统：正版操作系统； 2.内存：≥8GB； 3.显示器：≥20in； 4.硬盘：≥1TB HDD； 5.显卡：≥2GB 集成显卡	台	41	是/否	适用 高职专科/高职本科	GB/F9813.—2016 GB/T9361—2011

4.3.9 动车组模拟驾驶实训场所设备要求

动车组模拟驾驶实训场所应满足专业类动车组一次乘务作业、故障应急处置等新技术、数字化能力培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.3.9。

表 4.3.9 动车组模拟驾驶实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	动车组驾驶仿真模拟器	<p>主要功能： 能根据特定车型模拟动车组操纵环境，具有动车组一次标准化乘务作业、行车安全装备综合运用、动车制动原理与制动试验操作、动车组故障排查与处置等实训功能。</p> <p>技术要求： 1. 实训装置尺寸、形状、设备布局应与实车一致； 2. 操纵逻辑、信号显示与实车一致； 3. 具有虚拟机械间，满足途中非正常及应急故障等操作； 4. 涵盖非正常处置等实训演练； 5. 具有操作评判功能，对实训成绩统计分析； 6. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能</p>	套	5	是/是	适用 高职专科/高职本科	<p>GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/T 26487—2011 JT/T1003.1—2015 Q/CR 476—2015 GB/T 14394—2008 Q/CR 476—2015 GB/T 28170.1—2011 SJ/T 11218—2000 Q/CR 476—2015 GB21746—2008 GB21748—2008 GB/T 14394—2008</p>
2	自助出退勤设备	<p>主要功能： 能够满足机车乘务员进行标准出退勤作业流程，能够进行 IC 卡转储，EOAS 仿真和揭示信息上传功能。</p> <p>技术要求： 1. 能进行出勤酒精检测； 2. 能进行 IC 卡读写和 EOAS 设备仿真读写； 3. 能进行标准出退勤操作； 4. 能够对出勤过程作业标准和退勤转储信息评价打分 5. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能</p>	台	5	是/是	适用 高职专科/高职本科	<p>GB/t 25340—2010</p>

4.3.10 智能驾驶技术实训场所设备要求

智能驾驶技术实训场所应满足专业类列车智能驾驶系统原理、故障应急处置、调度指挥等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要

设备要求见表 4.3.10。

表 4.3.10 智能驾驶技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	智能驾驶 仿真实训 装置	<p>主要功能： 能根据特定车型模拟机车/动车组/城市轨道交通车辆的智能运行操纵环境，具有机车/动车组/城市轨道交通车辆一次标准化乘务作业、行车安全装备综合运用、制动原理与制动试验操作、故障排查与处置等实训功能。</p> <p>技术要求： 1. 实训装置设备布局应与实车一致； 2. 操纵逻辑、信号显示与实车一致； 3. 具有非正常及应急故障等操作演练功能； 4. 具有操作评判功能，对实训成绩统计分析</p>	台	2	是/是	适用 高职 专科/高 职本科	<p>GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/T 26487—2011 JT/T1003.1— 2015 Q/CR 476—2015 GB/T 14394—2008 Q/CR 476—2015 GB/T 28170.1— 2011 SJ/T 11218—2000 Q/CR 476—2015 GB21746—2008 GB21748—2008 GB/T 14394—2008</p>
2	列车调度 操作台	<p>主要功能： 1. 具有显示区段列车运行情况，下达阶段计划和调度命令的功能； 2. 具有列车运行实时监视和历史查询的功能； 3. 具有对列车追踪，进行列车运行图管理的功能。</p> <p>技术要求： 1. 站间透明； 2. 正常情况下系统对接发列车进路自动控制； 3. 各种控制模式和操作方式转换； 4. 可以进行非正常情况下行车指挥； 5. 系统有引导练习模式和考试模式</p>	台	2	是/是	适用 高职 专科/高 职本科	<p>GB/T9361—2011 科技运函[2004] 15 GB/T9361—2011 科技运函[2004] 15</p>

4.3.11 智能化施工实训场所（选配）设备要求

智能化施工实训场所应满足专业类智能施工监控训练、数字测绘训练、

智能打印等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.11。

表 4.3.11 智能化施工实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	闸机	主要功能： 人员进入施工现场管理实训。 技术要求： 1. 三辊闸式闸机一标配（集装箱式）； 2. 刷卡模块+卡	套	1	是/否	适用 中职	满足教学软件运行
2	人脸识别及信息显示设备	主要功能： 人脸识别及信息显示实训。 技术要求： 1. 人脸识别一标配； 2. 主机显示器； 3. LED 单色屏，分辨率 2100 × 370； 4. 实名制大屏幕显示器-智能电视 30 寸； 5. 智能电视控制模块	套	1	是/否	适用 中职	满足教学软件运行
3	监控设备及劳务实名制录入设备	主要功能： 监控及登录实训。 技术要求： 1. 监控摄像头一标配； 2. 身份证读卡器； 3. 录入配套摄像头	套	1	是/否	适用 中职	
4	一体化智能机柜、光纤网络及管理系统	主要功能： 数据处理实训。 技术要求： 1. 一体化智能机柜箱体； 2. 工控机一标配； 3. 交换机、4G 无线路由器； 4. 与设备配套的光纤网络； 5. 智能门禁登录管理系统配套软件	套	1	是/否	适用 中职	
5	无人机	主要功能： 倾斜测量，数字测图，开展工程项目管理。 技术要求： 1. 最大起飞海拔：≥ 5 200m；	套	4	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 7930—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		2.最大上升速度: >5 m/s, 最大下降速度: ≥3 m/s, 最大飞行速度: ≥45km/h; 最大可倾斜角度: 姿态模式: >30° ; 3.飞行时间(空载、大容量电池): >28min, 工作环境温度: 0~40 ℃; 4.RTK 悬停精度: 垂直±0.1 m, 水平±0.1 m , 最大可承受风速: ≥10 m/s; 5.支持 DOM 与 DEM 叠加生成实景三维模型; 支持海量数据快速浏览; 支持多窗口同步测图					
6	全画幅相机	主要功能: 配置在无人机上进行数字测图。 技术要求: 1.工作温度区间不小于-20~50℃; 2.具备机械快门, 快门速度可达到 1/2 000 s; 3.二维和三维建模成果可达到平面精度优于 5 cm , 高程精度优于 10 cm ; 支持包括航点飞行、建图航拍、倾斜摄影、航带飞行等多种作业模式	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 10362—2010
7	激光雷达	主要功能: 辅助无人机进行数字测图。 技术要求: 1.负载同时具备激光雷达和可见光传感器, 能够获取真彩色点云数据; 2.工作温度区间覆盖-20~50℃; 3.支持照片、IMU、点云数据存储; 激光雷达的最大探测距离不低于 400 m	套	4	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 36100—2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	倾斜五相机	主要功能： 配置在无人机上进行倾斜测量。 技术要求： 1.总像素：≥1.2 亿，单相机像素≥2 400 万； 2. 5 台相机统一开关机设置； 曝光间隔：> 0.7 s； 3.相机可以实现下视角 HDMI 实时图传，从地面站上监控相机画面	套	2	是/否	适用 中职/高职专科	JB/T 10362—2010
9	全站仪（测量机器人）	主要功能： 基于 BIM 技术的建筑放样。 技术要求： 1.测角精度 1"以上； 2.测距精度：1 mm+1.5 ppm； 3.测程：3500 m/单棱镜，支持免棱镜； 4.具有自动目标识别与照准功能； 5.机载软件支持三维数据的浏览与编辑	套	4	是/否	适用 高职专科	GB/T 27663—2011
10	三维激光扫描仪	主要功能： 对建筑进行扫描及工地巡检。 技术要求： 1.扫描距离：最小扫描距离：1.5 m，最远扫描距离：500 m； 2.扫描视角范围：垂直：100°，水平：360°； 3.数据存储：自带内置存储，且有 USB 数据传输接口； 4.支持手机 App 操控	套	2	是/否	适用 高职专科	能够自动规划路径 到达待测区域
11	点云数据处理软件	主要功能： 三维激光扫描仪数据处理。 技术要求： 1.支持一键导入多测站工程数据； 2.能够多测站自动化两点智能拼接； 3.能够多测站点云拼接精度报告输出； 4.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 高职专科	能够支持大量品牌、型号的三维激光扫描的数据处理 T/SIA 003—2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
12	三维激光点云数字测图软件	主要功能： 三维激光扫描仪数字测图。 技术要求： 1. 支持多源数据一体化加载显示与管理； 2. 支持房屋等地物要素测图自动一键直角化处理； 3. 数字测图软件功能支持在 Auto CAD 环境中完成； 4. 不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用 高职专科	能够支持大量品牌、型号的三维激光扫描的数据处理 T/SIA 003—2019
13	高速影像全站扫描仪	主要功能： 结构扫描、工程测绘、数字影像、GNSS、变形观测。 技术要求： 1. 角度测量：0.5"以上； 2. 距离测量：棱镜，1.5 m ~ >10 000 m，支持免棱镜； 3. 扫描：最大距离 1000 m 以上； 4. 内存 2 G 以上，支持贮存卡； 5. 能够自动量高，测距精度在 1 mm 以上； 6. 配置数据处理软件（每套 41 个节点）	套	2	是/否	适用 高职专科	GB/T 27663—2011
14	智能靠尺	主要功能： 检测墙面垂直、平整。 技术要求： 测量结果数字化，可直接将数据无线传输至云端，自动统计形成报表	套	10	是/否	适用 高职专科	
15	智能阴阳角尺	主要功能： 检测阴阳角方正度。 技术要求： 测量结果数字化，可直接将数据无线传输至云端，自动统计形成报表	套	10	是/否	适用 高职专科	
16	智能回弹仪	主要功能： 检测混凝土强度。 技术要求： 测量结果数字化，可直接将数据无线传输至云端，自动统计形成报表	套	10	是/否	适用 高职专科	GB/T 9138—2015

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
17	智能钢筋位置检测仪	主要功能： 检测钢筋位置、直径、保护层厚度等。 技术要求： 测量结果数字化，直接将数据无线传输至云端，自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职专科	JGJ/T 152—2019
18	智能机器人	主要功能： 智能机器人应用实训。 技术要求： 能够根据设定程序，按规划路径画线、工具运输及挖土，并实时反馈数据	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
19	计算机	主要功能： 分析、处理各类设备采集的数据。 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上（双屏显示器）； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	是/否	适用高职专科	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011
20	电脑桌椅	主要功能： 摆放计算机。 技术要求： 1. 采用 E1 级国际健康板材，加厚台面，结构均匀，稳定性强； 2. 电脑桌尺寸：1200 mm × 600 mm × 750 mm	套	41	是/否	适用高职专科	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020
21	交换机	主要功能： 连接局域网计算机。 技术要求： 1. 48 端口千兆； 2. 背板带宽 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	是/否	适用高职专科	GB/T 30094—2013
22	智慧工地方案设计软件	主要功能： 完成智慧工地实施方案的设计。 技术要求： 1. 根据具体项目，完成智慧工地管理方案的策划和编制； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/是	适用高职本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
23	智慧工地虚拟实训软件	主要功能： 智慧工地管理虚拟实训。 技术要求： 1. 利用相应的软件和硬件系统，实现数据传输和工地数字化管理； 2. 不少于 41 个节点	套	1	是/是	适用高职本科	GB/T 25000.51—2016 GB/T 9813.1—2016

4.3.12 传感与检测技术实训场所（选配）设备要求

传感与检测技术实训场所应满足该类专业传感器元器件识别、工作原理、应用等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.12。

表 4.3.12 传感与检测技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1.亮度：≥3600lm； 2.标准分辨：≥1024×768 像素； 3.对比度：≥2000: 1	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T14764—2008 QB/T3843—1999 GB/T970.1—2008 GB/T17984—2010 GB/T969—2007
2	传感器与检测技术培训装置	主要功能： 满足基本传感与检测的实训： 1.具有各型传感器采集原理的展示和试验功能； 2.具有常用传感器数据采集、存储及编辑功能； 3.具有压力、频率等信号的输出仿真功能； 4.具有传感特性曲线的对比分析的功能。 技术要求： 1.可提供满足标准传感器需求的电源点数和要求； 2.可提供满足标准传感器触发的各类信号源的点数和要求； 3.具有常用传感器数据采集及编辑功能； 4.可设定传感器的灵敏度； 5.具备漏电保护功能	套	20	是/否	适用高职专科/高职本科	GB14050 GB21746 GB21748

4.3.13 新一代信息技术实训场所（选配）设备要求

新一代信息技术实训场所应满足 5G、物联网等新一代信息技术领域数字化技能的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.13。

表 4.3.13 新一代信息技术实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	台式计算机	主要功能： 完成专业计算机应用、仿真实训项目。 技术要求： 1. PC 主机主流配置； 2. LED 宽屏显示器 23 英寸 1920 × 1080	台	41	是/否	适用 高职专科	GB/T 9813.1—2016
2	光载无线交换机	主要功能：实现 WiFi 无线信号源的远端传输，分布，交换与控制。 技术要求： 1. 固定局域网接口：10/100Mbps 自适应，支持 QoS，内置防火墙； 2. 内置 WiFi 无线接入点有 2 个/4 个/8 个/12 个/16 个等可选择：支持 802.11b、802.11g 标准；无线网络速度 54Mbps；支持 VLAN；支持 WEP、WPA-PSK、WPA2-PSK 加密； 3. 内置射频光调制/解调器：频率范围 1800MHz ~ 2500MHz，发射光波长 1550nm；激光器输出光功率 4dBm ± 2dBm，光输入功率 -18dBm ~ 6dBm；光纤链路增益 0 ± 2dB； 4. 射频信号的光纤分布范围 200 ~ 4000 米	套	10	是/可	适用 高职专科	GB/T 9813.1—2016
3	5G 仿真软件	主要功能： 1. 还原 5G 基站硬件配置、数据配置、告警管理、操作维护、信令跟踪等功能； 2. 支撑网络部署、硬件安装、数据软调、单站验证、业务测试的工作流程； 3. 还原现网实际工作场景。 技术要求： 主流设备厂家软件	点位	41	否/可	适用 高职专科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	数据库软件	主要功能： 1. 数据定义功能； 2. 数据操纵语言； 3. 数据控制语言； 4. 数据备份与恢复操作。 技术要求： 主流产品的正版软件	点位	41	否/可	适用 高职专科	
5	物联网仿真软件	主要功能： 1. 支持2D场景下物联网器件接线； 2. 支持多种物联网通讯协议配置； 3. 支持多种编程方式； 4. 支持虚拟器件和实际器件融合交互。 技术要求： 主流设备厂家软件	点位	41	否/可	适用 高职专科	
6	物联网设备	主要功能：满足物联网设计与应用。 技术要求： 1. WiFi 串口设备服务器（RS232、RS485）； 2. RFID 读卡器（带 RS232 接口）及其 RFID 标签（频率：135KHz、13.5MHz）； 3. 温湿度传感器（带 RS232 接口）； 4. ZigBee 无线模块（会聚节点带 RS232 接口）（可选）WiFi 无线摄像头（分辨率 320*480）； 5. PLC（带 RS232 或 RS485 接口）及其控制的设备（步进电机、交通灯等）； 6. 气体传感器（带 RS232 接口或 RS485 接口）； 7. 无线数据传输模块工作频率 430MHz，带 RS232 接口实验平台编辑	台	20	是/可	适用 高职专科	

4.3.14 CR200J 动车组综合检修实训场所（选配）设备要求

CR200J 动车组综合检修实训场所应满足专业类 CR200J 动车组认知、检修及常见故障处理等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要

设备要求见表 4.3.14。

表 4.3.14 CR200J 动车组综合检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	CR200J 综合检修实训系统	主要功能： 能展示 CR200J 动车组结构，模拟开展 CR200J 动车组一级修及常见故障处理实训。 技术要求： 1. 应包含 CR200J 动车组结构认知模块、一级修模块、常见故障处理模块； 2. 模拟动车组检修流程、环境应与现场一致	套	1	否/可	适用 高职专科	GB/T 25000.51—2016
2	台式计算机	主要功能： 运行仿真软件的载体和多媒体教学。 技术要求： 1. 操作系统：正版操作系统； 2. 内存：≥8G； 3. 显示器：≥20 英寸； 4. 硬盘：≥1TB HDD； 5. 显卡：≥2GB 独立显卡	套	41	是/否	适用 高职专科	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011

4.3.15 车辆 5T 设备维修实训场所（选配）设备要求

车辆 5T 设备维修实训场所应满足专业类 5T 动态检测设备试验、检测、维修等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.15。

表 4.3.15 车辆 5T 设备维修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备 /虚拟仿 真环境	适用层次	特殊说明
1	TVDS 轨边设备	主要功能： 能开展 TVDS 设备维修仿真实训演练。 技术要求： 1. 模型或实物； 2. 展示 TVDS 轨边设备结构，能结合软件平台开展 TVDS 轨边设备故障查找及处理实训	套	1	是/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	TFDS 轨边设备	<p>主要功能： 能开展 TFDS 设备维修仿真实训演练。</p> <p>技术要求： 1. 模型或实物； 2. 展示 TFDS 轨边设备结构，能结合软件平台开展 TFDS 轨边设备故障查找及处理实训</p>	套	1	是/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016
3	TFDS 设备检修仿真实训系统	<p>主要功能： 能展示 TFDS 设备的结构原理、电气原理和作用原理，并开展设备操作及故障维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统模拟还原 TFDS 设备真实故障场景并模仿故障现象； 2. 系统按照国铁集团发布的检修规范编制的完整标准化作业流程，从人员、装备、防护、作业过程、验证、撤出等流程进行仿真还原</p>	套	1	否/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016
4	TVDS 设备检修仿真实训系统	<p>主要功能： 能展示 TVDS 设备的结构原理、电气原理和作用原理，并开展设备操作及故障维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统模拟还原 TVDS 设备真实故障场景并模仿故障现象； 2. 系统按照国铁集团发布的检修规范编制的完整标准化作业流程，从人员、装备、防护、作业过程、验证、撤出等流程进行仿真还原</p>	套	1	否/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016
5	THDS 设备检修仿真实训系统	<p>主要功能： 能展示 THDS 设备的结构原理、电气原理和作用原理，并开展设备操作及故障维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统模拟还原 THDS 设备真实故障场景并模仿故障现象； 2. 系统按照国铁集团发布的红外线检修规范编制的完整标准化作业流程，从人员、装备、防护、作业过程、验证、撤出等流程进行仿真还原</p>	套	1	否/可	适用 中职/高职专科	GB/T 25000.51—2016

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	台式计算机	主要功能： 运行仿真软件的载体和多媒体教学。 技术要求： 1. 操作系统：正版操作系统； 2. 内存：≥8G； 3. 显示器：≥20英寸； 4. 硬盘：≥1TB HDD； 5. 显卡：≥2GB 独立显卡	台	41	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011

4.3.16 动车组无损探伤实训场所（选配）设备要求

动车组无损探伤实训场所应满足专业类超声波探伤、磁粉探伤、渗透探伤设备使用与维护等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.16。

表 4.3.16 动车组无损探伤实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	超声波探伤实训设备	主要功能： 超声波探伤实训。 技术要求： 1. 超声波探伤实训装置原理、作业流程与真实设备一致； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能	台	2	是/可	适用 高职本科	
2	磁粉探伤实训设备	主要功能： 磁粉探伤实训。 技术要求： 1. 磁粉探伤实训装置原理、作业流程与真实设备一致； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能	台	2	是/可	适用 高职本科	
3	渗透探伤实训设备	主要功能： 渗透探伤实训。 技术要求： 1. 渗透探伤实训装置原理、作业流程与真实设备一致； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能	台	2	是/可	适用 高职本科	

4.3.17 动车组智能检修实训场所（选配）设备要求

动车组智能检修实训场所应满足专业类智能检修工具、工装设备使用与维护新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.17。

表 4.3.17 动车组智能检修实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	智能扭力校验台	主要功能： 开展扭力智能校验实训。 技术要求： 1. 智能扭力校验台原理、作业流程与真实设备一致； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	
2	5T 实训装置	主要功能： 开展 5T 实训。 技术要求： 1. 5T 实训装置原理、作业流程与真实设备一致； 2. 设备具有电压型漏电保护、电流型漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护功能	台	2	是/可	适用 高职专科/高职本科	

4.3.18 铁路供电系统虚拟仿真实训场所（选配）设备要求

铁路供电系统虚拟仿真实训场所应满足专业类智能牵引供电等新技术能力的培养培训和智能化实训教学管理的要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.18。

表 4.3.18 铁路供电系统虚拟仿真实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	牵引变电所虚拟仿真实训系统(软件)	主要功能： 可仿真牵引变电所运行、值班与设备检修情境，可演示主要设备结构拆解与组装，可模拟完成牵引供电系统全景认知；牵引变电所值班巡视、倒闸操作、远程监	套	1	否/是	适用 中职/高职专科	满足该专业类供电系统运行检测与故障演练分析等综合技能

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		<p>控、一次设备检修维护和应急故障演练、变电所人身安全事故典型案例模拟与分析等。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟仿真牵引变电所现场实景； 2. 三维动画演示与人机交互界面； 3. 可发布实训指令和进行操作演示； 4. 可选择性地监控学员操作； 5. 可进行学生管理、试题库管理与实时考核； 6. 可师生在线交互、多学员同时仿真实训等 					
2	接触网虚拟仿真实训系统（软件）	<p>主要功能：</p> <p>可仿真接触网运行、值班与设备检修情境，可演示主要结构的拆解与组装，可模拟完成接触网运行与巡视全景模拟、标准化检修作业演练、典型故障抢修演练、短路故障模拟与分析、接触网人身安全事故典型案例模拟与分析等。</p> <p>技术要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟仿真接触网现场实景； 2. 三维动画演示与人机交互界面； 3. 可发布实训指令和进行操作演示； 4. 可选择性地监控学员操作； 5. 可进行学生管理、试题库管理与实时考核； 6. 可师生在线交互、多学员同时仿真实训等 	套	1	否/是	适用 中职/高职专科	满足该专业类供电系统运行检测与故障演练分析等综合技能
3	铁路电力线路虚拟仿真实训系统	<p>主要功能：</p> <p>可仿真铁路电力线路的维修检测的流程检修情境，可模拟完成工器具设备认知、电力线路杆位测量与定位、电力线路巡检、电缆中间接头与终端头制作、电力线</p>	套	1	否/是	适用 高职专科	满足该专业类供电系统运行检测与故障演练分析等综合技能

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		<p>路典型故障处理演练。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 虚拟仿真铁路电力线路三维动画场景； 2. 可发布实训任务和进行操作演示； 3. 可自动生成实训教学报告； 4. 可监控学员操作； 5. 可进行学生管理、试题库管理与实时考核等； 6. 可进行师生在线交互、多学员同时仿真实训等 					
4	智能实训教学管理系统	<p>主要功能：</p> <p>可实现各实训系统间互联互通和数据共享，可实现学生信息录入-练习及测试过程记录-自动评分，故障处理信息在实物设备、仿真软件之间进行同步和交互。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学生账号管理； 2. 学生成绩管理； 3. 训练任务管理； 4. 故障逻辑管理； 5. 故障数据管理； 6. 故障处理操作 	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	满足该专业类智能化实训教学管理的要求
5	虚拟仿真硬件系统	<p>主要功能：</p> <p>运行牵引变电所虚拟仿真实训系统与接触网虚拟仿真实训系统，满足牵引变电所与接触网仿真实训教学要求。</p> <p>技术要求：</p> <p>应包括满足系统运行的硬件配置要求，至少包括以下设备：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主计算机 1 台； 2. 教师工作站 1 台； 3. 学生机 40 台； 4. 交换机 1 台及网线若干； 5. UPS 电源装置 1 套； 6. 监控计算机 2 台； 7. 信号采集和接口若干 	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 9361—2011 GB/T 9813.1—2016 GB 21746—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）； 3. 配置书写板	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 36447—2018

4.3.19 6C 系统仿真实训场所（选配）设备要求

6C 系统仿真实训场所应满足专业类接触网智能检测监测等新技术、数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.3.19。

表 4.3.19 6C 系统仿真实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
1	6C 系统虚拟仿真软件	主要功能： 1. 1C、2C、3C、4C、5C、6C 设备认知，检测与牵引供电运行大数据分析； 2. 6C 综合数据处理中心模拟操作。 技术要求： 1. 虚拟仿真 6C 各系统实物； 2. 三维动画演示应用环境与人机交互界面； 3. 教师可发布实训指令和进行操作演示； 4. 教师可选择性地监控学员操作； 5. 可进行学生管理、试题库管理与实时考核； 6. 基于网络运行模式，可师生在线交互、多学员同时仿真实训等； 7. 具体数据包含图片案例库、数据案例库、故障案例库等内容	套	1	否/是	适用 中职/高职专科	TJ/GD 007—2014 TJ/GD 004—2014 TJ/GD005—2014 TJ/GD 006—2014 TJ/GD 008—2014 TJ/GD 009—2014 TJ/GD 010—2014
2	6C 系统虚拟仿真硬件系统	主要功能： 运行 6C 系统虚拟仿真实训系统，满足 6C 系统仿真实训教学要求。 技术要求：	套	1	是/否	适用 中职/高职专科	GB/T 9361—2011 GB/T 9813.1—2016 GB 21746—2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
		应包括满足系统运行的硬件配置要求，至少包括以下设备： 1. 仿真应用主计算机 2 台； 2. 数据库主机 1 台 3. 教师工作站 1 台； 4. 学生机 40 台； 5. KVM 1 台； 6. 交换机 1 台及网线若干； 7. UPS 电源装置 1 套。					
3	多媒体设备	主要功能： 具有多媒体课件演示、视频播放等多媒体教学功能。 技术要求： 1. 投影设备：投影仪或其他显示设备； 2. 音响系统（含话筒与扩音设备等）； 3. 配置书写板	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 36447—2018

5 实训教学管理与实施

5.1 实验实训基地需建立健全实验实训场所和实践教学设备管理制度，规范仪器设备采购、租赁、使用、维护、报废等运行环节，切实提高实验实训项目开出率、实验实训设备的使用率、完好率。

5.2 实验实训基地需建立基于大数据、人工智能等智慧化信息化管理平台，或运用其他信息化管理手段，对实验实训教学实施全过程管理，确保专业实验实训基地的规范化运行；实现学员的个性化学习分析与实践指导，达成技术技能型人才培养目标。

5.3 配备相应职称的专/兼职管理人员，并担任设备维护、保养责任人，明确相应的岗位职责，定期培训和考核。

5.4 制定安全管理制度和安全教育制度，并贯穿在日常实验实训教学中。

5.5 制定安全事故报告及处理、重大火灾事故应急预案、用电安全事故应急

预案等实验实训教学突发事件应急预案与处理措施。

5.6 鼓励结合专业特点和学校实际，建设虚拟仿真、远程模拟训练等多种形式的实训环境，开展三教改革，实施理实一体化教学。

5.7 在实训项目设计及实训实施中，要结合相关行业要求，融入课程思政内容，坚持立德树人，注重历史文化遗产。实验实训活动需组织召开课前布置会、课后总结会等，组织学生参与实验实训等真实的生产劳动和服务性劳动，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。

6 参考文献及标准

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《职业教育专业目录(2021年)》的通知
[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/moe_953/202103/t20210319_521135.html. 2021-03-12
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录及专业简介(2015年)[M]. 北京: 中央广播电视大学出版社, 2016
- [3] 中华人民共和国教育部. 职业教育专业简介(2022年修订)[S]. 2022
- [4] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道机车专业教学标准[S]. 2019
- [5] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道车辆专业教学标准[S]. 2019
- [6] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道供电技术专业教学标准[S]. 2019
- [7] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道工程技术专业教学标准[S]. 2019
- [8] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道信号自动控制专业教学标准

- [S]. 2019
- [9] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道通信与信息化技术专业教学标准[S]. 2019
- [10] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道交通运营管理专业教学标准[S]. 2019
- [11] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校铁道桥梁与隧道工程技术专业教学标准[S]. 2019
- [12] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校高速铁路工程技术专业教学标准[S]. 2019
- [13] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校高速铁路客运乘务专业教学标准[S]. 2019
- [14] 中华人民共和国教育部. 高等职业学校动车组检修技术专业教学标准[S]. 2019
- [15] 中国铁路总公司. 客车检车员[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [16] 中国铁路总公司. 货车检车员[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [17] 中国铁路总公司. 铁路车辆钳工[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [18] 中国铁路总公司. 铁路车辆电工[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [19] 中国铁路总公司. 动态检车员[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [20] 中国铁路总公司. 铁路机车车辆制动钳工(车辆)[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.
- [21] 中国铁路总公司. 普速铁路信号维护规则[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2015.
- [22] 中国铁路总公司. 高速铁路信号维护规则[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2015.
- [23] 中国铁路总公司. 铁路信号工(车站与区间信号设备维修)[M]. 北京: 中国铁道出版社.

[24] 中国铁路总公司. 铁路信号工 (电子电气设备维修) [M]. 北京: 中国铁道出版社.

[25] 中国铁路总公司. 铁路信号工 (车载信号设备维修) [M]. 北京: 中国铁道出版社.

[26] 中国铁路总公司. [M]. 北京: 中国铁道出版社.

GB 50033-2013 建筑采光设计标准

GB 50034-2013 建筑照明设计标准

GB 50016-2014 建筑设计防火规范

GB 50045-2005 高层民用建筑设计防火规范

GBZ 1-2002 工业企业设计卫生标准

GB/T 12801-2008 生产过程安全卫生要求总则

GB 2893-2008 安全色

GB 2894-2008 安全标志及其使用导则

GB 16895.3-2004 建筑物电气装置 第5部分: 电气设备的选择

GB 50689-2011 通信局站防雷与接地工程设计规范

SJ T10796-2001 防静电活动地板通用规范

注: 实训教学设备要求中主要设备要求的特殊说明参考标准本文不再一一列举。