

**职业学校道路运输类专业实训**

**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 .....	33
3.1	供电 .....	33
3.2	采光 .....	33
3.3	照明 .....	33
3.4	通风 .....	34
3.5	防火 .....	34
3.6	安全与卫生 .....	34
3.7	网络环境 .....	34
3.8	实训场所布置 .....	34
4	实训教学设备要求 .....	34
4.1	道路运输类专业基础技能实训场所设备要求 .....	35
4.2	道路运输类专业核心技能实训场所设备要求 .....	81
4.3	道路运输类专业拓展技能实训场所设备要求 .....	172
5	实训教学管理与实施 .....	216
6	参考文献及标准 .....	217



# 职业学校道路运输类专业 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。用于指导职业学校道路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-高职本科道路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道路运输类专业（含中职、高职专科、高职本科）。

高职本科：道路与桥梁工程（300201）、道路工程智能检测（300204）、汽车服务工程技术（300203）、智能交通管理（300202）

高职专科：道路与桥梁工程技术（500201）、道路工程检测技术（500204）、道路工程造价（500205）、道路养护与管理（500206）、汽车技术服务与营销（500210）、汽车检测与维修技术（500211）、新能源汽车检测与维

修技术（500212）、道路机械化施工技术（500202）、智能工程机械运用技术（500203）、智能交通技术（500207）、道路运输管理（500208）、交通运营管理（500209）

中职：道路与桥梁工程施工（700201）、公路养护与管理（700202）、汽车服务与营销（700205）、汽车运用与维修（700206）、汽车车身修复（700207）、汽车美容与装潢（700208）、新能源汽车运用与维修（700209）、交通工程机械运用与维修（700204）、交通运营服务（700203）

以下简称“道路桥梁工程中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：道路与桥梁工程施工（700201）、公路养护与管理（700202）、道路与桥梁工程技术（500201）、道路工程检测技术（500204）、道路工程造价（500205）、道路养护与管理（500206）、道路与桥梁工程（300201）

以下简称“道路汽车中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：汽车服务与营销（700205）、汽车运用与维修（700206）、汽车车身修复（700207）、汽车美容与装潢（700208）、新能源汽车运用与维修（700209）汽车技术服务与营销（500210）、汽车检测与维修技术（500211）、新能源汽车检测与维修技术（500212）、汽车服务工程技术（300203）

以下简称“道路施工机械中职、高职专科所有专业”包括：交通工程机械运用与维修（700204）、道路机械化施工技术（500202）、智能工程机械运用技术（500203）

以下简称“道路运输与管理中职、高职专科、高职本科所有专业”包括：交通运营服务（700203）、道路运输管理（500208）、交通运营管理（500209）、智能交通技术（500207）、智能交通管理（300202）

## 2 实训教学场所及功能

职业学校道路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。各实训项目应积极导入数字化、智能化技术手段，实现实验报告自动批阅、试验数据联网等功能。

表 2.1 道路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 <sup>2</sup> )	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	工程制图实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 工程绘图基本能力训练; 2. 道桥工程识图训练。 <b>高职专科增设:</b> 1. 道路工程路线图制图训练; 2. 路基工程制图训练; 3. 路面工程制图训练; 4. 简单桥梁工程制图训练; 5. 钢筋结构制图训练; 6. 涵洞工程制图训练; 7. 隧道工程制图训练; 8. 交安工程制图训练。 <b>高职本科:</b> 1. 复杂桥梁工程制图训练。	70	真实实验实训装备	
	工程测量实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 路线（闭合）导线控制测量（测边，转角）测量与平差; 2. 路线中桩详细测设（单圆曲线坐标放样）; 3. 路线基平测量（四等水	140（室内） 1000（室外）	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 <sup>2</sup> )	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			准); 4. 路线中平测量; 5. 路线横断面测量(抬杆法); 6. 数字化大比例地形图测绘; 7. 施工测量基本工作。 <b>高职专科增设:</b> 1. 线性工程测量(带缓平曲线道路中线测设); 2. 三维数字化测量与成图。 <b>高职本科增设:</b> 1. 无人机路线带状大比例地形图测绘; 2. 三维电子数模路线平、纵、横数据采集与处理。			
	力学实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 弯曲试验; 2. 拉伸试验。 <b>高职专科增设:</b> 1. 钢筋焊接接头拉伸及弯曲试验; 2. 钢筋机械连接接头试验。 <b>高职本科增设:</b> 1. 桥梁支座试验; 2. 静载锚固试验机。	140	真实实验实训装备	
	土工实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 土的含水率试验(烘干法、酒精燃烧法); 2. 颗粒分析试验(筛分法); 3. 界限含水率试验(液限和塑限联合测定法); 4. 击实试验; 5. 密度试验(环刀法)。 <b>高职专科增设:</b> 1. 直接剪切试验; 2. 固结试验(单轴固结仪法); 3. 比重试验; 4. 承载比(CBR)试验。 <b>高职本科增设:</b> 1. 土的回弹模量试验。	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 <sup>2</sup> )	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	集料实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 粗集料筛分试验; 2. 粗集料密度及吸水率试验; 3. 粗集料堆积密度及空隙率试验; 4. 粗集料压碎值试验; 5. 水泥混凝土用粗集料针片状试验; 6. 粗集料磨耗试验(洛杉矶法); 7. 细集料筛分试验; 8. 细集料含泥量试验; 9. 细集料表观密度试验(容量瓶法); 10. 细集料堆积密度及紧密密度试验; 11. 细集料砂当量试验。 <b>高职专科增设:</b> 1. 磨光值试验; 2. 软弱颗粒含量试验; 3. 细集料亚甲蓝 MBV 试验; 4. 矿质混合料组成设计。 <b>高职本科增设:</b> 1. 集料碱活性检测(砂浆长度法)。	140	真实实验实训装备	
	沥青及沥青混合料实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 沥青针入度试验; 2. 沥青延度试验; 3. 沥青软化点试验(环球法); 4. 沥青相对密度试验(15℃); 5. 沥青与集料粘附性试验。 <b>高职专科增设:</b> 1. 沥青标准黏度试验(沥青标准黏度计法); 2. 沥青混合料试件制作方法(击实法); 3. 沥青混合料试件制作方法(轮碾法);	210	真实实验实训装备/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			4. 沥青混合料车辙试验; 5. 压实沥青混合料密度试验(表干法); 6. 压实沥青混合料密度试验(蜡封法); 7. 沥青混合料马歇尔稳定度试验; 8. 沥青含量测试(燃烧炉法); 9. 沥青混凝土配合比设计。 <b>高职本科增设:</b> 1. 高性能沥青混合料配合比设计; 2. 沥青混合料试件制作(旋转压实法); 3. 沥青混合料小梁弯曲试验; 4. 沥青老化试验(长期、短期); 5. 沥青混合料冻融劈裂试验; 6. 沥青混合料最大理论密度试验。			
	水泥及水泥混凝土实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性试验; 2. 水泥细度检测; 3. 水泥胶砂强度检验; 4. 水泥混凝土试件制作; 5. 水泥混凝土拌合物稠度试验; 6. 水泥混凝土立方体抗压强度试验; 7. 水泥熟料中 CaO、MgO 等系统测定。 <b>高职专科增设:</b> 1. 水泥混凝土抗弯拉强度试验; 2. 水泥混凝土配合比设计。 <b>高职本科增设:</b> 1. 路面混凝土配合比设计; 2. 高强度混凝土配合比设计。	140	真实实验实训装备/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	工程地质实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 常见造岩矿物鉴定; 2. 三大类岩石鉴定; 3. 地质罗盘测岩层产状; 4. 常见地质构造认识。 <b>高职专科增设:</b> 1. 工程地质图识读; 2. 三轴压缩试验; 3. 直接剪切试验; 4. 固结试验。 <b>高职本科:</b> 1. 野外地质勘察实训。	140	真实实验实训装备	
	工程模型实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 道路模型实训; 2. 桥梁模型实训; 3. 隧道模型实训; 4. 钢筋模型实训; 5. 边坡模型实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 数字化模型实训。	140	真实实验实训装备+数字模型	
	道桥BIM实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 道桥BIM建模流程实训; 2. 道桥工程基础建模实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 道桥工程综合建模实训; 2. 道桥工程BIM施工应用实训。 <b>高职本科增设:</b> 1. 道桥工程碰撞检查实训; 2. 道桥工程城市信息模型应用实训; 3. BIM管理应用。	140	专业类数字化类/模型	
	道桥施工虚拟仿真实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专科、高职本科所有专业梁工程专业	<b>中职开设:</b> 1. 路基路面工程施工工艺虚拟仿真实训; 2. 桥涵工程施工工艺虚拟仿真实训; 3. 养护工程施工工艺虚拟仿真实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 隧道工程施工工艺虚拟仿真实训; 2. 施工现场安全隐患排查虚拟仿真实训。 <b>高职本科增设:</b> 1. 工程项目数字孪生实训。	140	专业类数字化技术/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	电工电子实训场所	“道路汽车中职、高职专科、高职本科所有专业” “道路施工机械中职、高职专科所有专业” (选设) <b>高职专科:</b> 智能交通技术专业(选设) <b>高职本科:</b> 智能交通管理专业(选设)	<b>中职开设:</b> 1. 常用电工仪表、电工工具、电子仪器的使用; 2. 电工基本技能实训; 3. 常用电子元件识别。 <b>高职专科增设:</b> 1. 常用电工电路的安装与调试、故障诊断与排除; 2. 整流电路、放大电路、逆变电路连接与测试; 3. 组合逻辑电路设计、分析与调试; 4. 电子焊接基本技能实训; 5. 工程车辆线路插接维修实训; 6. 电路综合布线工程实施; 7. 常规电气控制系统安装和调试; 8. 电气设备线路分析与故障排除、电器运行维护与检修。 <b>高职本科增设:</b> 1. D/A、A/D 转换器测试; 2. 典型电子产品的焊接与装配; 3. 典型电子产品的调试与测试; 4. 电路综合布线方案设计; 5. 常规电气控制系统设计与实现; 6. 模拟电路设计与实现; 7. 数字电路设计与实现; 8. 交通电子产品电磁兼容测试与优化。	100	真实实验实训装备+虚拟仿真装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	汽车发动机机构造实训场所	“道路汽车中职、高职专科、高职本科所有专业”	<b>中职开设:</b> 1. 汽车发动机总成及零部件的认识; 2. 汽车发动机外部组件拆装(含进排气管、传动皮带、水泵等); 3. 汽车发动机正时机构的拆装; 4. 汽车发动机气缸盖拆装(含凸轮轴、气门等); 5. 汽车发动机润滑系统拆装(含油底壳、机油泵等); 6. 汽车发动机气缸体拆装(含活塞、连杆、曲轴等); 7. 汽车发动机电控系统传感器、执行器等组成部件的认知。 <b>高职专科增设:</b> 1. 汽车发动机的结构及工作原理认知; 2. 区分不同的典型汽车发动机总成及各系统,并分析结构特点; 3. 汽车发动机总成的拆装与检测。 <b>高职本科增设:</b> 1. 汽车发动机结构布置的分析; 2. 汽车发动机总成拆装与调试。	140	真实实验实训设备、企业真实实验实训装备	
	汽车底盘构造实训场所	“道路汽车中职、高职专科、高职本科所有专业”	<b>中职开设:</b> 1. 汽车底盘各总成及零部件的认识; 2. 汽车离合器、变速器、主减速器及传动轴的拆装; 3. 汽车转向器拆装; 4. 汽车悬架拆装; 5. 汽车制动器拆装; 6. 汽车底盘电控各传感器的认知。 <b>高职专科增设::</b> 1. 汽车底盘的结构及工作原理认知; 2. 汽车底盘各系统的分类; 3. 汽车底盘各系统的拆装与检测。 <b>高职本科增设:</b> 1. 汽车底盘各系统结构布置的分析; 2. 汽车底盘各系统的拆装与调试。	140	真实实验实训设备、企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	钣金基础实训场所	汽车车身修复(中职) 汽车美容与装潢专业(中职) 汽车检测与维修技术(高职专科) 新能源汽车检测与维修技术(高职专科) 汽车服务工程技术(高职本科)	<b>中职开设:</b> 1. 钣金剪裁、卷边、收边、整形等操作; 2. 虚敲和实敲的认知与实践; 3. 钢、铁等材质板件气体保护焊焊接; 4. 简单钣金件的手工制作。 <b>高职专科增设:</b> 1. 复杂样件钣金件的制作; 2. 依据图纸钣金件的制作。 <b>高职本科增设:</b> 1. 创新设计钣金件的制作; 2. 钣金制作工艺提升。	100	真实实验实训装备	
	金工实训场所	“道路施工机械中职、高职专科所有专业” “道路汽车中职汽车运用与维修、汽车车身修复专业”	<b>中职开设:</b> 1. 平面和立体划线; 2. 钻孔; 3. 攻丝和套丝; 4. 锯削加工; 5. 锉削加工; 6. 典型零件制作加工。 <b>高职专科增设:</b> 1. 车、铣、刨、磨、线切割、锯、数控机床加工基本操作; 2. 工量具使用; 3. 普通机床加工; 4. 焊接实训; 5. 钳工实训。	280	真实试验实训装备	
	机械基础实训场所	“道路施工机械中职、高职专科所有专业”	<b>中职开设:</b> 1. 连杆机构拆装实训; 2. 齿轮传动机构拆装实训; 3. 紧固件拆装实训; 4. 带传动拆装实训; 5. 链传动拆装实训; 6. 公差与配合实训; 7. 减速器拆装实训。 <b>高职专科开设:</b> 1. 连杆机构拆装与工作分析实训; 2. 齿轮传动机构拆装与结构计算实训; 3. 轴系工作分析实训; 4. 紧固件拆装与工作分析实训; 5. 带传动拆装与工作分析实训; 6. 链传动拆装与工作分析实训; 7. 公差与配合实训; 8. 金属零件加工方法与加工工艺实训; 9. 减速器拆装实训; 10. 联接类零件工作分析实训。	140	真实试验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	液压与气动实训场所	“道路施工机械中职、高职专科所有专业”	<b>中职开设:</b> 1. 液压传动回路连接实训; 2. 继电器控制液压基本回路实训; 3. 液压元件拆装实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 液压元件(泵、阀、缸)拆装、检测实训; 2. 压力控制回路连接实训; 3. 方向控制回路连接实训; 4. 速度控制(节流调速、容积调速)回路连接实训; 5. 气动系统搭建与检测实训; 6. 液压传动综合实验。	140	企业真实实验实训装备	
	PLC控制实训场所	“道路施工机械中职、高职专科所有专业”	<b>中职开设:</b> 1. PLC基本指令PLC应用指令等实训; 2. 电动机PLC控制编程实训; 3. 典型工程机械(如拖式水泥混凝土泵等)PLC控制或虚拟仿真实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 电动机电气控制基本电路接线实训; 2. PLC基本指令、PLC步进指令、PLC应用指令等实训; 3. 电动机PLC控制编程实训; 4. 交通信号灯控制、生产线控制编程实训; 5. 典型工程机械(如起重机、沥青搅拌站等)PLC控制或虚拟仿真实训; 6. PLC和变频器编程控制实训。	140	企业真实实验实训装备	
专业类基础	工程机械	“道路施工机	<b>中职开设:</b>	100	虚拟仿	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			
技能实训	技术虚拟仿真(含CAD)实训场所	械中职、高职专科所有专业”	1. 计算机绘图。 <b>高职专科增设</b> 1. 工程机械仿真维护保养实训; 2. 通用设备(挖掘机、装载机、压路机、叉车等)虚拟仿真操作实训; 3. 专用设备(全断面隧道掘进机、沥青混凝土拌和机、摊铺机等)虚拟仿真操作实训。		真设备	
	网络与通信实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术 <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设</b> 1. 弱电布线基本技能训练; 2. 安装与配置网络; 3. 网络与通信故障诊断与维修。 <b>高职本科增设:</b> 1. 网络与通信系统设计与构建; 2. 网络与通信安全评估与优化。	70	真实实验实训装备	
	单片机/PLC应用实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术 <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设:</b> 1. 单片机/PLC 程序设计; 2. 单片机/PLC 系统开发设计。 <b>高职本科增设:</b> 1. 面向对象的程序设计; 2. 面向过程的程序设计; 3. 智慧交通关键系统的设计与实现。	70	真实实验实训装备	
专业类核心技能实训	路基路面工程实训场所	<b>中职:</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科:</b> 道路与桥梁工程技术 道路工程检测技术 <b>高职本科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设:</b> 1. 路基路面结构认知; 2. 路基路面几何尺寸测定; 3. 路基路面施工图识读; 4. 路基路面施工工艺、施工机械、质量控制要点等实训,包含: (1)土方路堤填筑实训; (2)石方路堤填筑实训; (3)土方路堑开挖实训; (4)石方路堑开挖实训; (5)沥青路面施工实训; (6)无机结合料基层施工实训; (7)水泥混凝土面层施工实训	140(室内) 400(室外)	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	



实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			训； (8) 排水设施施工实训。 <b>高职专科增设：</b> 1. 路基路面结构验算； 2. 软土地基处理实训； 3. 路基施工技术方案编制实训； 4. 路面施工技术方案编制实训； 5. 路基、路面分部分项工程质量评定。 <b>高职本科增设：</b> 1. 道路选线、定线及平纵横设计； 2. 路基路面结构、挡土墙、附属结构设计； 3. 高填路堤、深挖路堑专项施工方案编制； 4. 挡土墙、高边坡防护专项施工方案； 5. 路基路面及防护工程分部分项工程质量评定（道路工程智能检测专业）。			
	桥涵工程实训场所	<b>中职：</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科：</b> 道路与桥梁工程技术 道路工程检测技术 <b>高职本科：</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设：</b> 1. 桥涵结构认知； 2. 桥涵几何尺寸量测； 3. 桥涵施工工艺认知实习。 <b>高职专科增设：</b> 1. 桥涵施工图识读及主要受力部位判断； 2. 简支梁桥、拱桥及涵洞施工技术方案编制； 3. 简支梁桥、拱桥及涵洞分部分项工程质量评定。 <b>高职本科增设：</b> 1. 连续梁桥、拱桥、简支梁桥及涵洞结构设计、受力验算； 2. 连续梁桥施工方案编制； 3. 桥梁专项施工方案编制（架桥机、支架安装、深基坑等）； 4. 简支梁桥、拱桥及涵洞分部分项工程质量评定（道路工程智能检测专业）。	140（室内） 400（室外）	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	施工安全实训场所	<b>中职:</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科:</b> 道路与桥梁工程 <b>高职本科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设:</b> 1. 个体防护设备安全配置与检查实训; 2. 施工临时用电配置和安全检查实训; 3. 安全检查计划、安全日志的编制; 4. 事故现场基本救护技能实训; 5. 道桥工程施工场景事故体验实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 道桥工程项目安全文件编制实训; 2. 施工现场安全风险辨识与隐患排查治理实训; 3. 道桥施工机械设备安全检查实训; 4. 道桥工程项目安全技能实训。 <b>高职本科增设:</b> 1. 道桥工程施工安全风险评价实训; 2. 危险性较大的分部分项工程应急预案编制 3. 道桥工程施工现场安全技术交底材料编制与实施。	140	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	
	工程项目管理实训场所	<b>中职:</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程检测技术 <b>高职本科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设:</b> 1. 工程资料填报; 2. 工程档案管理实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 施工组织设计文件编制; 2. 施工图预算编制; 3. 投标文件编制; 4. 计量支付文件编制; 5. 工程验收文件整理归档。 <b>高职本科增设:</b> 1. 招标文件编制; 2. 工程文件整理归档; 3. 工程管理体系、设备管理; 4. 中小型实验室建设方案编制。	140	真实实验实训装备/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 <sup>2</sup> )	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	路基路面工程检测实训场所	<b>中职:</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科:</b> 道路与桥梁工程技术 道路工程检测技术 <b>高职本科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设:</b> 1. 挖坑灌砂法测定压实度; 2. 三米直尺测定平整度、沥青路面车辙; 3. 手工铺砂法测定路面构造深度; 4. 摆式仪测定路面摩擦系数; 5. 试验资料归档与管理。 <b>高职专科增设:</b> 1. 连续式平整度仪测定平整度; 2. 路基路面回弹弯沉检测; 3. 沥青路面渗水系数测试; 4. EDTA 滴定试验; 5. 无机结合料稳定类基层 7 天无侧限抗压强度试验; 6. 地基系数试验 K30; 7. 土的回弹模量试验-承载板法; 8. 车载式激光平整度仪测试平整度 9. 沥青面层压实度检测。 <b>高职本科增设:</b> 1. 承载比 (CBR) 试验; 2. 公路技术状况评定。	140 (室内) 400 (室外)	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	
	桥涵工程检测实训场所	<b>中职:</b> 道路与桥梁工程施工 <b>高职专科:</b> 道路与桥梁工程技术 道路工程检测技术 <b>高职本科:</b> 道路与桥梁工程 道路工程智能检测	<b>中职开设:</b> 1. 回弹仪测定水泥混凝土强度; 2. 混凝土钢筋保护层厚度检测评定。 <b>高职专科增设:</b> 1. 桩基完整性检测 (声波透射法); 2. 桩基完整性检测 (低应变法)。 <b>高职本科增设:</b> 1. 超声法、弹性波法检测混凝土内部缺陷; 2. 桥梁静、动载试验; 3. 浅层平板荷载试验;	140 (室内) 400 (室外)	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			4. 轻型动力触探仪测定地基承载力; 5. 泥浆性能指标测定; 5. 钢筋锈蚀检测; 6. 混凝土裂缝宽度、深度检测; 7. 无损检测法检测混凝土内部缺陷; 8. 钢结构无损检测; 9. 桥梁技术状况评定; 10. 桥梁静、动载试验(虚拟仿真); 11. 锚具夹具连接器锚固静载性能试验(虚拟仿真); 12. 桥梁波纹管性能检测; 13. 孔道灌浆密实度检测。			
	交安设施检测实训场所	<b>高职专科:</b> 道路工程检测技术 <b>高职本科:</b> 道路工程智能检测	1. 波形梁钢护栏检测、立柱埋深、镀锌层厚度检测; 2. 路面标志标线检测; 3. 水泥混凝土防撞护栏检测; 4. 路面标线反光检测; 5. 交通标志反光检测;	140 (室内) 400 (室外)	真实实验实训装备/数字化技术	
	道桥养护巡查实训场所	<b>中职:</b> 公路养护与管理 <b>高职专科:</b> 道路养护与管理	<b>中职开设:</b> 1. 路基路面病害识别; 2. 桥涵病害识别; 3. 隧道病害识别; 4. 沿线设施病害识别。 <b>高职增设:</b> 1. 智能巡检车巡检实训; 2. 智能机器人巡检实训; 3. 结构物健康监测。	140	数字化技术/虚拟仿真	
	道桥养护检测实训场所	<b>中职:</b> 公路养护与管理 <b>高职专科:</b> 道路养护与管理	<b>中职开设:</b> 1. 路面技术状况检测: 路面破损(裂缝等)、平整度、跳车、车辙、抗滑性能; 2. 桥隧技术状况检测: 外观缺陷(裂缝等)、内部缺陷、混凝土强度、钢筋状况; 3. 交通安全设施检测。 <b>高职专科增设:</b> 1. 隧道衬砌检测; 2. 立柱埋深、涂层厚度检测。	140	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	道桥养护管理实训场所	<b>中职:</b> 公路养护与管理 <b>高职专科:</b> 道路养护与管理	<b>中职开设:</b> 1. 公路养护作业安全设施认知实训; 2. 公路养护作业控制区布置实训; 3. 桥隧养护作业控制区布置实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 公路及桥隧工程养护施工安全作业保通方案编制; 2. 公路管养危险源识别与安全隐患处置方案编制。	140	真实实验实训装备/数字化技术	
	道桥养护施工实训场所	<b>中职:</b> 公路养护与管理 <b>高职专科:</b> 道路养护与管理	<b>中职开设:</b> 1. 沥青路面裂缝修补; 2. 沥青路面坑槽修补; 3. 沥青路面薄层罩面施工; 4. 桥梁基础病害养护施工; 5. 桥涵结构病害养护施工; 6. 桥梁支座病害养护施工; 7. 隧道洞口边仰坡病害养护施工; 8. 隧道衬砌病害养护施工; 9. 隧道防排水系统病害养护施工。 <b>高职专科增设:</b> 1. 沥青路面旧料再生施工方案编制; 2. 压力灌浆法修补结构裂缝方案编制或仿真实训; 3. 黏贴碳纤维加固方案编制或仿真实训; 4. 增大截面法加固方案编制; 5. 支座更换方案编制; 6. 伸缩缝更换方案编制。	140	真实实验实训装备/数字化技术/虚拟仿真	
	道路工程招投标实训场所	<b>高职专科:</b> 道路工程造价	1. 道路工程项目招标文件编制; 2. 道路工程项目投标文件编制; 3. 道路工程项目开标评标模拟实训。	140	真实实验实训装备/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 <sup>2</sup> )	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	计量支付与项目管理实训场所	<b>高职专科:</b> 道路工程造价	1. 道路工程项目施工图预算编制; 2. 道路工程项目工程量清单编制; 3. 道路工程项目投标控制价编制; 4. 道路工程项目计量支付实训; 5. 道路工程项目进度管理实训; 6. 道路工程项目合同管理实训; 7. 道路工程项目协同管理实训。	140	真实实验实训装备/数字化技术	
	汽车发动机检修实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修专业 新能源汽车运用与维修 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 汽车发动机机械各总成部件的拆装与认知; 2. 汽车发动机机械各总成部件的测量与检测; 3. 汽车发动机控制系统各元件、线路的检测与维修。 <b>高职专科增设:</b> 1. 发动机机械系统故障诊断与维修; 2. 发动机控制系统故障诊断与维修; 3. 发动机综合故障诊断与维修。 <b>高职本科增设:</b> 1. 发动机台架试验与测试; 2. 发动机路试试验与测试。	140	企业真实实验实训装备	
	汽车底盘检修实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 汽车美容与装潢 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 汽车专用举升机、四轮定位仪、轮胎拆装机、车轮动平衡机、汽车故障诊断仪及专用工量具的使用; 2. 汽车底盘各系统电路识别、原理认知、拆装、维护与电路检测。 <b>高职专科增设</b> 1. 汽车底盘各系统的拆装及调试; 2. 汽车底盘各系统的检测与维修; 3. 汽车底盘各系统的性能测试与评价。 <b>高职本科增设:</b> 1. 汽车底盘各系统检修方案及检修工艺制定; 2. 汽车底盘各系统性能测试方法与评价标准制定。	140	企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	汽车电气 实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 汽车美容与装潢 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 汽车电源系统、起动系统、照明与信号系统、仪表系统、车身辅助电气设备、空调系统的结构及工作原理认知; 2. 汽车电源系统、起动系统、照明与信号系统、仪表系统、车身辅助电气设备、空调系统的部件拆装; 3. 汽车电路图的识读; 4. 汽车电气各系统的维护、检查、调整与检测。 <b>高职专科增设:</b> 1. 汽车电气各系统的性能检测; 2. 汽车总线技术的原理认知与检测; 3. 汽车电气单个系统的故障诊断与排除。 <b>高职本科增设:</b> 1. 汽车电气各系统的结构布置分析; 2. 汽车电气跨系统综合故障的诊断与排除。	140	真实实验实训设备、企业真实实验实训装备	
	汽车整车 实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 汽车技术服务与营销 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 汽车基本结构认识; 2. 汽车二级维护保养; 3. 汽车制动系统拆装; 4. 汽车行驶系统拆装; 5. 新能源汽车结构认识; 6. 新能源汽车维护保养。 <b>高职专科增设</b> 1. 汽车发动机系统部件拆装检修与故障诊断; 2. 汽车底盘系统部件拆装检修与故障诊断; 3. 汽车电气系统部件拆装检修与故障诊断; 4. 汽车整车维护; 5. 新能源汽车动力系统部件	350	真实实验实训装备 企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			拆装检修与故障诊断； 6. 新能源汽车充电系统部件拆装检修与故障诊断； 7. 新能源汽车电池系统部件拆装检修与故障诊断； 8. 混合动力汽车部件拆装检修与故障诊断。 <b>高职本科增设：</b> 1. 汽车动力系统综合诊断与分析； 2. 汽车底盘系统综合诊断与分析； 3. 汽车电气系统综合诊断与分析； 4. 汽车车载网络系统诊断与分析。			
	汽车检测与诊断实训场所	<b>中职：</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 <b>高职专科：</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科：</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设：</b> 1. 汽车制动参数综合实训； 2. 汽车侧滑综合实训； 3. 汽车尾气检测与诊断综合实训； 4. 汽车四轮定位综合实训； 5. 汽车前照灯检测综合实训； 6. 车身漆膜厚度检测综合实训。 <b>高职专科增设</b> 1. 中职所有综合实训项目； 2. 汽车驱动轮输出功率综合实训； 3. 汽车制动性能综合实训； 4. 汽车油耗检测综合实训； 5. 车轮动平衡综合实训； 6. 汽车检测与故障诊断综合实训。 <b>高职本科增设：</b> 1. 高职所有综合实训； 2. 汽车轴载质量检测综合实训； 3. 汽车整车性能测试综合实训。	140	企业真实实验实训装备	



实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	汽车销售与售后服务实训场所	<b>中职:</b> 汽车服务与营销 汽车运用与维修  <b>高职专科:</b> 汽车技术服务与营销	<b>中职开设:</b> 1. 汽车商务礼仪; 2. 汽车配件管理; 3. 汽车销售实务; 4. 汽车维修接待实务。  <b>高职专科增设</b> 1. 沟通与礼仪; 2. 汽车顾问式销售; 3. 汽车维修服务。	210	真实实验实训装备(虚拟仿真设备)	
	汽车保险理赔与评估实训场所	<b>中职:</b> 汽车服务与营销 汽车运用与维修  <b>高职专科:</b> 汽车技术服务与营销 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术  <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 二手车评估实务。  <b>高职专科增设</b> 1. 汽车保险与理赔; 2. 二手车鉴定评估与交易。  <b>高职本科增设:</b> 1. 二手车整备分析; 2. 车险未决赔案管理。	140	真实实验实训装备(虚拟仿真设备)	
	汽车钣金实训场所	<b>中职:</b> 汽车车身修复  <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术  <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 钢、铁等材质板件点焊焊接; 2. 门板简单表面变形修复; 3. 板件更换; 4. 车身测量与校正; 5. 保险杠修复。  <b>高职专科增设</b> 1. 门板腰线位置变形修复; 2. 铝车身修复; 3. 车身损伤评估。  <b>高职本科增设:</b> 1. 车身修复质量评估; 2. 全车调校诊断分析。	140	真实实验实训装备、企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	汽车喷涂实训场所	<b>中职:</b> 汽车车身修复 汽车美容与装潢  <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术  <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 汽车车身涂装前表面处理; 2. 汽车车身底漆、面漆喷涂; 3. 汽车漆面抛光。  <b>高职专科增设</b> 1. 汽车油漆颜色调配; 2. 汽车漆膜缺陷检测。  <b>高职本科增设:</b> 1. 汽车漆面喷涂缺陷诊断分析; 2. 汽车漆面颜色诊断分析。	140	真实实验实训装备、企业真实实验实训装备	
	汽车美容装潢实训场所	<b>中职:</b> 汽车美容与装潢 汽车车身修复	<b>中职开设:</b> 1. 汽车外部清洁; 2. 汽车内饰清洁; 3. 汽车贴膜; 4. 汽车外饰美容; 5. 汽车内饰美容; 6. 汽车外部装饰; 7. 汽车内部装饰。	140	真实实验实训设备、企业真实实验实训装备、标准配备有:无尘车间 选配:全自动洗车流水线	
	新能源汽车电能及管理系统实训场所	<b>中职:</b> 新能源汽车运用与维修 汽车美容与装潢  <b>高职专科:</b> 新能源汽车检测与维修技术  <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 新能源汽车专用举升机、动力蓄电池举升器、汽车故障诊断仪、工位安全防护套装及绝缘工具套装的使用; 2. 新能源汽车电能及管理系统电路识别、原理认知、拆装、维护与电路检测; 3. 新能源汽车直流与交流充电操作。  <b>高职专科增设</b> 1. 新能源汽车电能及管理系统的拆装及调试; 2. 新能源汽车电能及管理系统的检测与维修; 3. 新能源汽车电能及管理系统的性能测试与评价。  <b>高职本科增设:</b> 1. 新能源汽车能池及管理系统的检修方案及检修工艺制定; 2. 新能源汽车电能及管理系统的性能测试方法与评价标准制定。	140	企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	新能源汽车电机及控制系统实训场所	<p><b>中职:</b> 新能源汽车运用与维修</p> <p><b>高职专科:</b> 新能源汽车检测与维修技术</p> <p><b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术</p>	<p><b>中职开设:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新能源汽车驱动电机的检测与维修;</li> <li>2. 电机控制系统的检测与维修;</li> <li>3. 纯电动汽车传动桥的检测与维修;</li> <li>4. 电机及控制器冷却系统的检测与维修。</li> </ol> <p><b>高职专科增设</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新能源汽车驱动电机的检测与维修;</li> <li>2. 电机控制系统的检测与维修;</li> <li>3. 电机及控制器冷却系统的检测与维修。</li> <li>4. 混合动力汽车机电耦合传动系统的检测与维修;</li> <li>5. 新能源汽车电机驱动系统控制调试。</li> </ol> <p><b>高职本科增设:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新能源汽车电机驱动系统总成验证与测试;</li> <li>2. 电机驱动系统整车试验与测试;</li> <li>3. 混合动力汽车机电耦合传统系统实验与测试。</li> </ol>	140	企业真实实验实训装备	
	工程机械电控柴油机结构与维修实训场所	<p>道路施工机械</p> <p>中职、高职专科所有专业</p>	<p><b>中职开设:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 柴油发动机拆装实训;</li> <li>2. 柴油发动机部件检测实训;</li> <li>3. 柴油发动机常见故障诊断及排除。</li> </ol> <p><b>高职专科增设</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电控柴油机精密零件检测实训;</li> <li>2. 电控柴油机拆装实训;</li> <li>3. 电控柴油机传感器、执行器的检测实训;</li> <li>4. 电控柴油机各元件的波形检测实训;</li> <li>5. 电控柴油机进气系统性能检测实训;</li> <li>6. 电控柴油机燃油系统性能检测;</li> <li>7. 电控柴油机排放系统性能检测实训;</li> <li>8. 电控柴油机的综合故障诊断与排除实训。</li> </ol>	280	企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	工程机械 底盘结构与 维修实训 场所	道路施工机械 中职、高职专科 所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 驱动桥拆装实训; 2. 变速箱拆装实训; 3. 底盘各部件检测实训。 <b>高职专科增设</b> 1. 传动系主要零部件的结构、原理、拆装、调整及维护实训; 2. 转向系主要零部件的结构、原理、拆装、调整及维护实训; 3. 行驶系主要零部件的结构、原理、拆装、调整及维护实训; 4. 制动系主要零部件的结构、原理、拆装、调整及维护实训。	280	企业真实实验实训装备	
	工程机械 电子及电气 控制系统 检修实训 场所	道路施工机械 中职、高职专科 所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 蓄电池性能检测实训; 2. 发电机拆装检测实训; 3. 起动机拆装检测实训; 4. 工程机械整车电路故障检测和排除实训。 <b>高职专科增设</b> 1. 认识各系统电路、电器元件实训; 2. 工程机械电器部件拆装、检测、维修实训; 3. 工程机械电子电气控制系统检测与维修实训; 4. 通用设备(挖掘机、装载机、压路机、平地机等)电气系统综合故障诊断与排除实训; 5. 专用设备的日常维护与技术管理实训。	140	企业真实实验实训装备	
	工程机械 液压系统 检修实训 场所	道路施工机械 中职、高职专科 所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 工程机械液压部件拆装实训; 2. 工程机械液压系统日常维护实训。 <b>高职专科增设:</b> 1. 工程机械液压部件拆装、检测实训; 2. 通用设备(挖掘机、装载机、压路机、平地机等)的液压系统分析、日常维护与故障诊断实训; 3. 专用设备(铣刨机、全断面隧道掘进机、沥青混凝土摊铺机等)的液压系统分析、日常维护与故障诊断实训。	140	企业真实实验实训装备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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	工程机械 整机综合 技能实训 场所	道路施工机械 中职、高职专科 所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 通用设备（挖掘机、装载机、压路机等）整机的结构、原理、操作与维护保养实训。 <b>高职专科增设</b> 1. 通用设备（挖掘机、装载机、压路机、平地机、推土机等）整机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训； 2. 专用设备（铣刨机、沥青混凝土拌合机、摊铺机等）整机的结构、原理、检修、操作与维护实训。	490（室外） 200（室内）	专业类 综合/企 业真实 实验实 训装备	
	CAD 制图 实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术  <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设</b> 1. CAD 图识读； 2. 二维图和三维图绘制； 3. 交通工程项目 CAD 制图。 <b>高职本科增设:</b> 1. 道路交通规划设计； 2. 交通工程项目设计与实现。	70	虚拟仿 真设备	
	交通监控 实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术	<b>高职专科开设</b> 1. 智能监控系统方案设计； 2. 智能监控设备连接与调试； 3. 智能监控系统故障诊断与维护。	70	真实实 验实训 装备	
	信号控制 实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术  <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设:</b> 1. 信号控制设备连接与调试； 2. 信号控制系统故障诊断与维护。 <b>高职本科增设:</b> 1. 信号控制系统方案设计； 2. 信号控制效果的评估与优化。	70	真实实 验实训 装备	
	智能停车 实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术	<b>高职专科开设:</b> 1. 智能停车系统方案设计； 2. 智能停车设备连接与调试； 3. 智能停车系统故障诊断与维护。	140	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 <sup>2</sup> )	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	定位导航与位置服务实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术 <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设:</b> 1. 基于位置的出行服务平台调试; 2. 基于位置的出行服务平台故障诊断与维护; 3. 基于 GIS 的出行服务平台安装与维护。 <b>高职本科增设:</b> 1. 基于位置的出行服务方案设计; 2. 基于 GIS 的出行服务平台设计与构建。	70	真实实验实训装备	
	智慧交通运营管理实训场所	<b>中职:</b> 交通运营服务 <b>高职专科:</b> 交通运营管理专业	<b>中职开设:</b> 1. 城市公共交通调度作业组织; 2. 汽车客运站站务作业; 3. 道路物流运输车辆调度作业; 4. 巡游和网约车运营作业组织与实施。 <b>高职专科增设:</b> 1. 智能交通作业组织、优化与管理; 2. 智能交通调度优化与运输组织效率分析; 3. 定制公交出行系列服务和一站式出行方案; 4. 道路运输合同的拟定及执行; 5. 高速公路运营及监管; 6. 高速公路突发事件的记录、报告和处置能力; 7. 高速公路服务区的运营及管理; 8. 运输企业市场调查。	100	虚拟仿真设备	
	运输组织实训场所	<b>中职:</b> 交通运营服务 <b>高职专科:</b> 交通运营管理 道路运输管理	<b>高职专科增设:</b> 1. 运输线路开发与维护; 2. 运输企业车辆管理; 3. 运输企业人员管理; 4. 公路运输作业设计与实施; 5. 多式联运运输作业设计与实施; 6. 运输网络规划设计; 7. 货物运输综合作业方案设计与实施。	70	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 <sup>2</sup> )	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	运输企业模拟经营实训场所	<b>高职专科:</b> 道路运输管理	<b>高职专科开设:</b> 1. 运输企业经营战略的制定; 2. 运输企业运输网络的规划; 3. 运输企业市场营销方案的设计; 4. 运输企业财务的管理; 5. 运输企业日常经营的管理; 6. 运输企业经营数据的分析; 7. 运输企业人力资源的管理。	70	虚拟仿真设备	
	道路运输行政执法实训场所	<b>高职专科:</b> 道路运输管理	<b>高职专科开设:</b> 1. 运输行政处罚的简易程序; 2. 运输行政处罚一般程序; 3. 运输行政执法文书的制作; 4. 运输行政检查文书的制作; 5. 运输行政处罚文书的制作。	100	虚拟仿真设备	
专业类拓展技能实训	隧道与地下工程检测实训场所	道路桥梁工程 高职专科、高职本科所有专业	<b>高职专科开设:</b> 1. 断面检测实训; 2. 二衬强度测定实训; 3. 衬砌表面平整度检测; 4. 钻芯法检测(支护)衬砌混凝土厚度; 5. 衬砌混凝土强度检测; 6. 喷射混凝土与围岩接触状况检测; 7. 初支钢架间距及数量检测; 8. 二次衬砌缺陷及背后空洞检测; 9. 锚杆长度检测; 10. 锚杆拉拔试验; 11. 隧道监控量测; 12. 隧道技术状况评定; 13. 隧道周边位移测量; 14. 地质雷达在隧道中应用。 <b>高职本科增设:</b> 1. 激光断面仪法测定隧道轮廓; 2. 隧道监测方案编制。	140	企业真实实验实训装备	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 <sup>2</sup> )	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	智能试验与检测实训场所	道路桥梁工程 高职专科、高职 本科所有专业	<b>高职专科开设</b> 1. 智能桩基检测； 2. 智慧检测与监测。 <b>高职本科增设：</b> 1. 结构检测与数字孪生技术； 2. 基于低代码编程的试验、检测项目管理。	140	专业类 新技术/ (企业 真实实 验实训 装备)	专业类综 合
	绿色施工实训场所 实训场所	道路桥梁工程 中职、高职专 科、高职本科所 有专业	<b>中职开设：</b> 1. 碳排放监测设备和仪器仪表使用、观测数据统计实训； 2. 主要的温室气体种类区别实训； 3. 道桥工程绿色施工实训。 <b>高职专科增设：</b> 1. 道桥工程全生命周期碳排放量计算实训； 2. 双碳智慧工地项目管理实训。 <b>高职本科增设：</b> 1. 编制项目层级道桥工程碳核查、碳监测、碳检测工作计划或方案； 2. 道桥工程全生命周期碳排放量计算及数据分析实训。	140	专业类 新技术/ (企业 真实实 训装备/ 数字化 技术)	专业类综 合
	道桥新材料研发中心	高职本科及以上	<b>高职本科开设：</b> 1. 道桥新材料应用； 2. 新材料实验实训； 3. 固废材料利用实训。	140	专业类 新技术/ (企业 真实实 训装备)	专业类综 合
	道桥施工工艺创研中心	高职本科及以上	<b>高职本科开设：</b> 1. 有限元分析； 2. 施工工艺研究； 3. 装配式桥梁智慧建造实训。	140	专业类 新技术/ (企业 真实实 训装备)	专业类综 合
	道桥工程结构研究中心	高职本科及以上	<b>高职本科开设：</b> 1. 结构实验实训。	210	专业类 新技术/ (企业 真实实 训装备)	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 <sup>2</sup> )	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	道桥数字化技术应用中心	道路桥梁工程 中职、高职专科、 高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 智能建造全场景数字化教学实训; 2. 病害自动识别实训系统。 <b>高职专科增设:</b> 1. 无人机航测实训; 2. 三维激光扫描实训。 <b>高职本科增设:</b> 1. 搬运机器人应用。	210	专业类新技术/ (企业真实实验实训装备)	专业类综合
	道桥文化科普馆	道路桥梁工程 中职、高职专科、 高职本科所有专业	<b>中职开设:</b> 1. 路桥工程施工课程思政; 2. 交通强国教育。 <b>高职专科增设:</b> 1. 中国路桥发展史; 2. 地区特色路桥历史教育; 3. 世界著名路桥工程科普教育; 4. 路桥工程设计、施工、养护全过程科普; 5. 路桥工程 AR、VR、MR 技术体验; 6. 路桥隧工程综合体沙盘科普教学。 <b>高职本科增设:</b> 1. 智能交通; 2. 党史教育。	140	企业真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类数字化技术
	汽车虚拟仿真实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 发动机装调虚拟仿真实训; 2. 新能源汽车总成装调虚拟仿真实训; 3. 汽车维护虚拟仿真实训; 4. 智能网联汽车装调虚拟仿真实训。 <b>高职专科增设</b> 1. 汽车电气与电控系统检测虚拟仿真实训; 2. 新能源汽车总成检测虚拟仿真实训; 3. 汽车整车检测与诊断虚拟仿真实训; 4. 智能网联汽车高级驾驶辅助系统(以下简称 ADAS)检测虚拟仿真实训。 <b>高职本科增设:</b> 1. 新能源汽车总成测试虚拟仿真实训; 2. 汽车电气与电控系统检测与诊断虚拟仿真实训; 3. 智能网联汽车 ADAS 诊断虚拟仿真实训; 4. 智能网联汽车 V2X 虚拟仿真实训。	100	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 <sup>2</sup> )	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	智能网联汽车技术实训场所	<b>中职:</b> 汽车运用与维修 新能源汽车运用与维修 <b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术 新能源汽车检测与维修技术 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 智能网联汽车部件的识别; 2. 智能网联汽车 ADAS 功能的使用。 <b>高职专科增设</b> 1. 智能网联汽车 ADAS 的标定; 2. 智能网联汽车自动驾驶系统的装调与测试。 <b>高职本科增设:</b> 1. 智能网联汽车场景数据的提取与分析。	140	专业类新技术/ 真实实验实训装备(虚拟仿真设备)	专业类新技术
	汽车融媒体营销实训场所	<b>中职:</b> 汽车服务与营销 <b>高职专科:</b> 汽车技术服务与营销 <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术	<b>中职开设:</b> 1. 新媒体用户调查报告的设计与制作; 2. 手机媒体用户信息收集及简单活动实施; 3. 互联网新媒体用户信息收集; 4. 户外新媒体用户信息收集。 <b>高职专科增设</b> 1. 手机媒体汽车营销活动实施; 2. 互联网新媒体汽车营销活动实施; 3. 户外新媒体汽车营销活动实施。 <b>高职本科增设:</b> 1. 手机媒体汽车营销活动方案策划; 2. 互联网新媒体汽车营销活动方案策划; 3. 户外新媒体汽车营销活动方案策划。	140	专业类数字化技术/ (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 <sup>2</sup> )	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	新能源汽车测试实验室	<b>高职专科:</b> 汽车检测与维修技术专业 新能源汽车检测与维修技术专业  <b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术专业	<b>高职专科开设:</b> 1. 动力蓄电池装配与调试; 2. 动力蓄电池特定模式下性能测试; 3. 充电装置装配与调试; 4. 充电装置性能测试; 5. 驱动电机装配与调试; 6. 驱动电机运转性能测试。 <b>高职本科增设:</b> 1. 高职专科所有测试项目; 2. 动力蓄电池综合性能测试; 3. 充电装置品质综合评估; 4. 驱动电机品质综合评估。	140	企业真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	智能网联汽车测试实验室	<b>高职本科:</b> 汽车服务工程技术专业	<b>高职本科开设:</b> 1. VCU 硬件在环测试; 2. 车身电气与网络通讯硬件在环仿真测试; 3. 智能驾驶硬件在环仿真测试。	140	企业真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	工程机械数字化运维实训场所	<b>高职专科:</b> 道路机械化施工技术 智能工程机械运用技术	<b>高职专科开设</b> 1. 通用设备（挖掘机、装载机、压路机、平地机、推土机等）的远程操作系统使用与维修实训; 2. 专用设备（铣刨机、沥青混凝土拌合机、摊铺机等）的远程操作系统使用与维修实训; 3. 工程机械车联网系统应用与检测实训; 4. 工程机械协同施工仿真实训。	140	（填写样例） 专业拓展类数字化技术/企业真实实验实训装备	专业类综合
	工程机械智能控制技术实训场所（选配）	<b>高职专科:</b> 道路机械化施工技术 智能工程机械运用技术	<b>高职专科开设</b> 1. 智能工程机械无人驾驶传感系统综合实训; 2. 工程机械智能集中润滑系统实训; 3. 智能挖掘机机电液一体操作控制系统实训; 4. 摊铺机智能自动找平系统实训; 5. 智能工程机械电气控制系统实训。	140	专业拓展类新技术/企业真实实验实训装备	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 <sup>2</sup> )	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	新能源工程机械动力及控制系统实训场所(选配)	<b>高职专科:</b> 道路机械化施工技术 智能工程机械运用技术	<b>高职专科开设</b> 1. 新能源装载机、挖掘机动力电池管理系统实训; 2. 新能源装载机、挖掘机电机与变速器结构原理实训; 3. 新能源装载机、挖掘机控制系统实训。	140	专业拓展类新技术/企业真实实验实训装备	专业类综合/专业类数字技术
	智能交通创意产品创客实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术 <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设</b> 1. 宏观交通仿真建模; 2. 微观交通仿真建模; 3. 交通组织仿真与评估; 4. 交通影响评估。 <b>高职专科增设</b> 1. 宏观交通仿真建模与校准; 2. 微观交通仿真建模与校准; 3. 交通组织仿真设计与评估; 4. 交通影响评估。	70	虚拟仿真设备	智能交通创意产品创客实训场所
	智能交通综合实训场所	<b>高职专科:</b> 智能交通技术 <b>高职本科:</b> 智能交通管理	<b>高职专科开设</b> 1. 交通大数据采集系统安装调试; 2. 交通大数据采集系统故障诊断与维护; 3. 交通大数据采集设备人工智能训练与标定调参。 <b>高职本科增设:</b> 1. 交通大数据采集系统设计与开发; 2. 交通大数据采集系统的构建; 3. 交通大数据采集人工智能训练与调参方法设计; 4. 基于大数据与人工智能的智慧交通系统设计与构建。	70	虚拟仿真设备	智能交通综合实训场所

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积(m <sup>2</sup> )	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			
	交通运输安全模拟仿真实训场所(选配)	<b>中职:</b> 交通运营服务  <b>高职专科:</b> 道路运输管理 交通运营管理	<b>中职开设:</b> 1. 安检技能; 2. 双重预防技能; 3. 应急和急救技能; 4. 三维虚拟仿真模拟驾驶; 5. 交通事故三维动画模拟。  <b>高职专科增设:</b> 1. 驾驶员安全行为检测与管理能力; 2. 驾驶人体特征交通安全行为检测; 3. 组织落实驾驶员安全管理工作; 4. 交通事故现场再现; 5. 双重预防技术技能; 6. 交通安全运行防控一体化技术。	210	虚拟仿真设备	交通运输安全模拟仿真实训场所(选配)

### 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 GB16895.3 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/T50033 的有关规定。

#### 3.3 照明

应符合 GB50034 的有关规定。

### 3.4 通风

应符合 GB50016 和工业企业通风的有关要求。

### 3.5 防火

应符合 GB50016 有关厂房、仓库防火的规定。

### 3.6 安全与卫生

应符合 GBZ1 和 GB/T12801 的有关要求。安全标志应符合 GB2893 和 GB2894 的有关要求。

### 3.7 网络环境

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

道路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 道路运输类专业基础技能实训场所设备要求

##### 4.1.1 工程制图实训场所设备要求

工程制图实训场所应满足该类专业识读、绘制道路、桥梁工程等施工图纸专业基础能力的培养培训要求。工程制图实训场所主要设备要求见表 4.1。

表 4.1 工程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	计算机	主要功能： 用于工程制图与识图实训。 技术要求： 能够流畅运行 CAD 绘图软件。	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	CAD 软件	主要功能： 用于工程制图基本能力训练，道路工程制图、桥梁工程制图、钢筋结构制图、涵洞工程制图、隧道工程制图训练。	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	识图软件	主要功能： 用于道桥工程识图训练 技术要求： 1. 投影的基本知识； 2. 点、线、面的投影及识图； 3. 基本几何体的投影及识图； 4. 组合体的投影及识图； 5. 剖面图、断面图的识图； 6. 标高投影的识图； 7. 道路路线工程图的识图； 8. 道路交叉口及交通工程图； 9. 钢筋混凝土结构图的识图； 10. 涵洞与通道工程图的识图； 11. 桥梁工程图的识图； 12. 隧道工程图的识图。	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.1.2 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线（闭合）导线控制测量（测边，转角）测量与平差、路线中桩详细测设、路线基平测量、路线中平测量、路线横断面测量、数字化大比例地形图测绘、施工测量基本工作等专业基础能力的培养培训要求。工程测量实训场所主要设备要求见表 4.2。

表 4.2 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： 1. 每公里水准测量误差为 $\pm 3.0\text{mm}$ ； 2. 另配双面水准标尺 1 对； 3. 每幅标尺红、黑面分划读数差常数一根是 4687mm，另一根是 4787mm。	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	电子水准仪	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： 1. 每公里水准测量的中误差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ； 2. 另配条尺码 1 对。	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	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，数字化地形图测绘等。 技术要求： 精度 2"。	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	GNSS-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： $\pm 2.5\text{mm}+1\text{ppm}$ ； 高程精度： $\pm 5\text{mm}+1\text{ppm}$ ； 2. RTK 平面精度： $\pm 1\text{cm}+1\text{ppm}$ ； 高程精度： $\pm 2\text{cm}+1\text{ppm}$ ； 3. 具有与电脑连接和蓝牙连接功能，安装道路工程施工测量软件。	套	8	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
5	无人机及 配套软件	主要功能： 正射航拍、倾斜摄影建模 技术要求： 1. 支持网络 RTK 及 PPK 解算服务； 2. 支持从精准三维航线规划、三维实时飞行监控、控制点量测到空三处理的全流程作业，提供 DOM、DEM、DSM、TDOM、真三维模型等多种数据成果输出及浏览。	套	8	是/否	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

#### 4.1.3 力学试验场所设备要求

力学试验场所应满足该类专业钢筋拉伸、弯曲等专业基础能力的培养培训要求。力学试验室主要设备要求见表 4.3

表 4.3 力学试验场所主要设备要求

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	钢筋弯曲机	主要功能： 用于钢筋试样的弯曲实验。 技术要求： 满足 GB/T28900-2022《钢筋混凝土用钢材试验方法》的要求。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
2	万能试验机	主要功能： 用于钢筋、土工合成材料等工程材料试样的拉伸试验。 技术要求： 1. 试验机准确度至少为 1 级，且压力机加载速率可以有效控制在 1mm/min； 2. 用于钢筋及钢筋焊接接头、钢筋机械连接接头拉伸试验时最大试验力应不小于 300kN。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	需底座，安装需落地
3	钢筋标距打点机	主要功能： 用于金属试样标距划线。 技术要求： 打点精度 10mm。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
4	静载锚固试验机	主要功能： 用于钢绞线静载锚固试验 技术要求： 1. 试验机准确度至少为 1 级； 2. 试验机位移测量系统的示值相对误差不应超过 $\pm 1\%$ ；速率控制相对误差不应超过 $\pm 1\%$ ； 3. 最大试验力不小于 5000kN。	台	1	是/否	适用 <b>高职本科</b>	

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	支座压剪机	主要功能： 用于支座性能检测 技术要求： 1. 试验机准确度至少为 1 级； 2. 竖向压力系统不小于 5000kN； 3. 水平推力系统不小于 1000kN。	台	1	是/否	适用 <b>高职本科</b>	

#### 4.1.4 土工试验场所设备要求

土工试验场所应满足该类专业土的含水率、界限含水率、颗粒试验等土工试验检测基础能力的培养培训要求。土工试验室主要设备要求见表 4.4。

表 4.4 土工试验场所主要设备要求

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	烘箱	主要功能： 用于烘干土样。 技术要求： 能保持温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的电热烘箱。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
2	液塑限联合测定仪	主要功能： 用于土样液塑限的测定。 技术要求： 锥质量为 100g 或 76g，锥角 $30^{\circ}$ 。	套	8	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
3	标准击实仪	主要功能： 用于土样最大干密度和最佳含水率的测定及土样 CBR 值测定。 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及 CBR 试验要求。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	需落地，需浇筑底座
4	脱模器	主要功能： 用于土样最大干密度、最佳含水率和 CBR 值的测定。 技术要求： 电动脱模器，能无破损的推出试件。	台	2	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
5	承载比仪	主要功能： 用于土样 CBR 值的测定。 技术要求： 需具备满足 CBR 试验要求的试筒、套环、筒内垫块及与之匹配的百分表的架（4 个量程为 10mm，分度值为 0.01mm 的百分表）、多孔板、多孔底板、荷载板、贯入杆。	套	4	是/否	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

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	路面材料强度仪	主要功能： 用于土样 CBR 值的测定，回弹模量的测定。 技术要求： 能量不小于 50kN，能调节贯入速度至每分钟贯入 1mm。	台	4	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
7	应变控制式直剪仪	主要功能： 用于土样抗剪强度指标的测定。 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	4	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
8	固结仪	主要功能： 用于测定土体在不同载荷和有侧限条件下土的压缩性能。 技术要求： 1. 试样面积 30cm <sup>2</sup> 和 50cm <sup>2</sup> ，高 2cm，另需配环刀 1 把，直径为 61.8mm 和 79.2mm，高度为 20mm； 2. 透水石 1 块，由氧化铝或不受土腐蚀的金属材料组成，其透水系数应大于试样的渗透系数。	台	4	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
9	落球式回弹模量测试仪	主要功能：路基路面的压缩回弹模量进行快速检。 技术要求： 1. 耐冲击性：>28000m/s <sup>2</sup> ，抗冲击高，能兼顾软硬路基； 2. 噪音处理：移动平滑、BPF、EMD。	套	4	真实装备	适用 <b>高职</b> <b>本科</b>	JTG3450-2019

#### 4.1.5 集料试验场所设备要求

集料试验场所应满足该类专业集料密度试验、筛分试验、粗集料磨耗、压碎值试验等集料试验检测专业基础能力的培养培训要求。集料试验室主要设备要求见表 4.5。

表 4.5 集料试验场所主要设备要求

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	试验筛	主要功能： 对颗粒状材料进行筛分。 技术要求： 标准筛。	套	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	摇筛机	主要功能： 用于粗集料、细集料的筛分。 技术要求： 与试验筛尺寸相配套。	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	浸水天平	主要功能： 用于悬挂吊篮测定集料的水中质量。 技术要求： 1. 称量应满足试样数量称量要求，感量不大于最大称量的 0.05%； 2. 另配吊篮 1 个、溢流水槽一个。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	烘箱	主要功能： 用于集料试样的烘干。 技术要求： 能控温在 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	容量筒	主要功能： 用于粗集料堆积密度及空隙率试验。 技术要求： 1. 容积 10L，内径 $205 \pm 2\text{mm}$ ，净高 $305 \pm 2\text{mm}$ ，底厚 5.0mm，筒壁厚度 2.5mm； 2. 适用于粗集料公称最大粒径 9.5~26.5mm。	个	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	振动台	主要功能： 用于集料试样的振实。 技术要求： 振动频率为 $3000 \text{次}/\text{min} \pm 200 \text{次}/\text{min}$ ，负荷下的振幅为 0.35mm，空载时的振幅应为 0.5mm。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	石料压碎值试验仪	主要功能： 用于盛装粗集料。 技术要求： 1. 由内径 150mm、两端开口的钢制圆形试筒、压柱和底板组成； 2. 另配金属筒 1 个、金属捣棒一根（一端为半球状）。	套	4	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
8	压力机	主要功能： 用于粗集料压碎值的测定。 技术要求： 1. 最大试验力不小于 500kN； 2. 应能在 10min 内达到 400kN。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	安装需落地
9	容量瓶	主要功能： 用于细集料表观密度试验。 技术要求： 容量为 500ml。	个	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	标准漏斗	主要功能： 用于测定细集料自然状态下堆积密度、紧装密度及空隙率。 技术要求： 标准漏斗。	套	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	针片状规准仪	主要功能： 用于检测粗集料中针、片状颗粒含量。 技术要求： 1. 针状规准仪上相对应的立柱之间的间距宽为 18mm、31.2mm、43.2mm、54mm、67.8mm、85.8mm； 2. 片状规准仪上相对应的孔宽为 3mm、5.2mm、7.2mm、9mm、11.3mm、14.3mm。	套	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
12	洛杉矶磨耗试验机	主要功能： 测定标准条件下粗集料抵抗摩擦、撞击的能力。 技术要求： 1. 圆筒内径 $710 \pm 5\text{mm}$ ，内侧长 $510 \pm 5\text{mm}$ ，钢筒的回转速率为 $30 \sim 33\text{r/min}$ ； 2. 另配钢球 12 个直径约 46.8mm，质量为 $390 \sim 445\text{g}$ 。	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	噪音很大，最好能安装隔音设备
13	砂当量振荡器	主要功能： 用于砂当量试验。 技术要求： 1. 额定电压： $220\text{V} \pm 10\% \sim 180\text{W}$ ， 2. 振荡频率： $180 \pm 2$ 次/分，振幅： $203 \pm 1.0\text{mm}$ ； 3. 自控定时：30S/次。	台	2	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
14	加速磨光 试验机	主要功能： 用于粗集料磨光值测定。 技术要求： 额定电压：380V ± 10%，50HZ，道 路轮转速：320 ± 5 转/分，橡胶轮 对道路轮上试件总压力：725 ± 10N。	台	2	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
15	摆式磨光 系数测定 仪	主要功能： 用于粗集料磨光值测定。 技术要求： 1. 摆重心矩：410mm ± 5mm； 2. 橡胶片对路面正向静压力： 22.2N/2263g，摆在路面上滑动长 度：126mm/76mm。	台	2	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
16	测长仪	主要功能： 用于集料碱活性检验 技术要求： 1. 测量范围 270mm ~ 300mm； 2. 精度 0.01mm。	套	4	是/否	适用 <b>高职 本科</b>	

#### 4.1.6 沥青及沥青混合料试验场所设备要求

沥青及沥青混合料试验场所应满足该类专业沥青三大指标测定、沥青含量测定、沥青混合马歇尔试验、车辙试验等专业基础能力的培养培训要求。沥青及沥青混合料试验室主要设备要求见表 4.6。

表 4.6 沥青及沥青混合料试验场所试验室主要设备要求

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	沥青针入 度试验仪	主要功能： 用于沥青针入度测定。 技术要求： 1. 要求针和针连杆必须在无明显 摩擦下垂直运动，针的贯入深度必 须准确至 0.1mm； 2. 针和针连杆组合件总质量为 50 ± 0.05g，另附 50 ± 0.05g 砝码一 只，试验时总质量为 100 ± 0.05g。	套	8	是/否	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	

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	恒温水槽	主要功能： 用于沥青试样的恒温养护。 技术要求： 容量不少于 10L，控温的准确度为 0.1℃。	台	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
3	烘箱	主要功能： 用于沥青试样的加热制备。 技术要求： 温度 200℃，装有温度自动调节器。	台	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
4	沥青延度仪	主要功能： 用于沥青延度的测定。 技术要求： 延度仪的测量长度不大于 150cm， 仪器有自动控温、控速系统。	套	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
5	道路沥青标准黏度计	主要功能： 用于测定液体石油沥青、煤沥青、 乳化沥青等材料流动状态时的黏度。 技术要求： 由水槽、盛样管、球塞、水槽盖、 温度计、接收瓶、流动检查棒等部分 组成。	套	2	是/否	适用 <b>高职</b> <b>本科</b>	
6	循环恒温水槽	主要功能： 用于保持试验过程中的温度。 技术要求： 控温准确度为 0.1℃。	台	8	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
7	自动软化点仪	主要功能： 用于沥青软化点的测定。 技术要求： 1. 带有振荡搅拌器的加热电炉，振 荡子置于烧杯底部； 2. 配有温度传感器，能自动显示或 记录温度。	台	8	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
8	马歇尔自动击实仪	主要功能： 用于沥青混合料试件的制作。 技术要求： 1. 压实头：直径 $98.5 \pm 0.5\text{mm}$ 、 $149.4 \pm 0.1\text{mm}$ 的各 2 个； 2. 击实锤：质量 $4536 \pm 9\text{g}$ 、 $10210$ $\pm 10\text{g}$ 的各 2 个； 3. 击实锤提升高度： $457.2 \pm$ $1.5\text{mm}$ 。	套	2	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	需底座，安 装需落地

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	试验室用 沥青混合 料拌和机	主要功能： 用于沥青混合料的拌和。 技术要求： 1. 能保证拌和温度并充分拌和均匀； 2. 可控制拌和时间； 3. 容量不小于 10L； 4. 搅拌叶自转速度 70~80r/min， 公转速度 40~50r/min。	台	2	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本</b>	最好能安装 原子吸收罩 之类的除味 设备
10	脱模器	主要功能： 用于沥青混合料试件的脱膜。 技术要求： 1. 能无破损地推出圆柱体试件； 2. 备有标准试件及大型试件尺寸 的推出环。	台	1	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本</b>	
11	烘箱	主要功能： 用于沥青混合料拌和前原材料的 烘干。 技术要求： 大、中型均装有温度调节器。	台	1	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本</b>	
12	沥青混合 料轮碾成 型机	主要功能： 用于沥青混合料试件制作。 技术要求： 1. 具有与钢筒式压路机相似的圆 弧形碾压机，轮宽 300mm，压实线 荷载为 300N/cm，碾压行程等于试 件长度，经碾压后的板块状试件可 达到马歇尔试验标准击实密度的 100%±1%； 2. 另配试模 3 个，内部平面尺寸为 长 300mm×宽 300mm×厚 50~ 100mm。	套	1	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本</b>	
13	切割机	主要功能： 用于沥青混合料试件的切割。 技术要求： 金刚石锯片锯石机，有淋水冷却装 置，其切割厚度不小于试件厚度。	台	1	是/否	适用 <b>高职 专科/高职 本</b>	
14	钻孔取芯 机	主要功能： 用于沥青混合料试件的钻取。 技术要求： 1. 用电力或汽油机、柴油机驱动， 有淋水冷却装置； 2. 金刚石钻头的直径根据试件直 径的大小选择（100mm 或 150mm）， 钻孔深度不小于试件厚度，钻头转 速不小于 1000r/min。	台	1	是/否	适用 <b>高职 本科</b>	



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	压实沥青混合料密度试验器	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件水中质量的称量。</p> <p>技术要求： 1. 电子天平：当最大称量在 3kg 以下时，感量不大于 0.1g；最大称量 3kg 以上时，感量不大于 0.5g； 2. 配有网篮、试件悬吊装置； 3. 溢流水箱：有水位溢流装置，保持试件和网篮浸入水中后的水位一定；能调整水温至 <math>25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}</math>。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本</b>	
16	冰箱	<p>主要功能： 用于冷却沥青混合料试件。</p> <p>技术要求： 可保持温度 <math>4 \sim 5^{\circ}\text{C}</math>。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本</b>	
17	沥青混合马歇尔试验仪	<p>主要功能： 用于沥青混合料马歇尔稳定性和流值的测定。</p> <p>技术要求： 1. 具备控制装置、记录荷载-位移曲线、自动测定荷载与试件的垂直变形； 2. 对于标准马歇尔试件，试验仪最大荷载不得小于 25kN，读数准确至 0.1kN，加载速率 <math>50 \pm 5\text{mm}/\text{min}</math>； 3. 钢球直径 <math>16 \pm 0.05\text{mm}</math>，上下压头曲率半径为 <math>50.8 \pm 0.08\text{mm}</math>。</p>	台	2	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本</b>	
18	恒温水槽	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件的恒温养护。</p> <p>技术要求： 控温准确至 <math>1^{\circ}\text{C}</math>，深度不小于 150mm。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本</b>	
19	车辙试验机	<p>主要功能： 用于测定沥青混合料试件的高温抗车辙性能。</p> <p>技术要求： 1. 试验轮：橡胶制的实心轮胎，外径 200mm，轮宽 50mm，橡胶层厚 15mm。橡胶硬度（国际标准硬</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本</b>	

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>度)20℃时为 <math>84 \pm 4</math>, 60℃时为 <math>78 \pm 2</math>。试验轮行走距离为 230mm <math>\pm</math> 10mm, 往返碾压速度为 42 次/min <math>\pm</math> 1 次/min (21 次往返/min)。采用曲柄连杆驱动加载轮往返运行方式;</p> <p>2. 加载装置: 试验轮与试件的接触压强在 60℃时为 <math>0.7\text{MPa} \pm 0.05\text{MPa}</math>, 施加的总荷载为 780N 左右, 根据需要可以调整接触压强大小;</p> <p>3. 试验变形测量装置: 自动采集车辙变形并记录, 位移测量范围 0~130mm, 精度 <math>\pm 0.01\text{mm}</math>;</p> <p>4. 温度检测装置: 自动连续检测并记录试件表面及恒温室内温度, 精度 <math>\pm 0.5^\circ\text{C}</math>。</p>					
20	燃烧炉	<p>主要功能: 用于采用燃烧炉法测定沥青混合料中沥青含量。</p> <p>技术要求: 1. 燃烧室: 能容纳 3500g 以上的沥青混合料试样, 当试样质量的变化在连续 3min 内不超过试样质量的 0.01%时, 可以发出提示声音; 2. 称量装置: 内置天平, 感量 0.1g, 能够称量至少 3500g 的试样。</p>	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本	
21	沥青比重瓶	<p>主要功能: 用于测定沥青材料的密度与相对密度。</p> <p>技术要求: 玻璃制, 瓶塞中间有一个垂直孔, 其下部为凹型, 容积为 20ml~30ml, 质量不超过 40g。</p>	个	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
22	旋转压实仪	<p>主要功能: 用旋转压实法成型直径为 150mm 或 100mm 沥青混合料圆柱体试件。</p> <p>技术要求: 1. 反力架: 有足够的刚度, 以保证旋转压实时旋转角的稳定; 有安全</p>	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本	

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
		防护门和电源控制开关; 2. 加载装置: 保持旋转压实过程中垂直压力的稳定, 使垂直压力到达设定值 $\pm 18\text{kPa}$ ; 3. 旋转基座: 压实角度可调, 旋转角允许波动范围为设定值的 $\pm 0.02^\circ$ , 工作转速能达到设定值 $\pm 0.5\text{r/min}$ ; 4. 内旋转转角测量装置: 具备数据采集系统、温度测量、数据显示等功能。					
23	薄膜加热烘箱	主要功能: 用于测定沥青薄膜加热后的质量变化, 以评定沥青的耐老化性能。 技术要求: 1. 工作温度范围达 $200^\circ\text{C}$ ; 2. 控温准确度 $1^\circ\text{C}$ ; 3. 装有温度调节器和可旋转的圆盘架, 圆盘直径 $360\sim 370\text{mm}$ , 转动速度为 $5.5\text{r/min} \pm 1\text{r/min}$ 。	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本	
24	旋转薄膜烘箱	主要功能: 用于测定沥青薄膜加热后的质量变化, 以评定沥青的耐老化性能。 技术要求: 1. 可保持烘箱内温度 $163^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ ; 2. 配有直径为 $304.8\text{mm}$ 的垂直环形架, 架上配有开启 8 个水平放置的玻璃盛样瓶的固定装置, 转动速度为 $15\text{r/min} \pm 0.2\text{r/min}$ ; 3. 温度控制器: 能在 $10\text{min}$ 内达到试验温度; 4. 配有空气喷嘴, 流量为 $4000\text{mL/min} \pm 200\text{mL/min}$ 。	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本	
25	沥青及沥青混合料试验虚拟仿真实训资源	主要功能: 通过真实的试验案例虚拟场景, 培养和考核学生沥青及沥青混合料试验技术的实训平台, 强化对沥青试验方法、混合料性能测试等工艺的掌握。 技术要求:	套	1 套 41 个节点	否/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	根据实际需求选配

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. 包含沥青针入度、沥青延度、沥青软化点等基础测试方法,了解沥青与集料的粘附性,包含沥青混合料的制备、马歇尔稳定度测试、含量测定、配合比设计、沥青混合料冻融劈裂试验等实训内容; 2. 培养学生沥青及沥青混合料试验技能,包括测试方法的熟练应用、实验数据分析与解读、不同试验方法的理解与运用、沥青混合料设计能力等。					

#### 4.1.7 水泥及水泥混凝土试验场所设备要求

水泥及水泥混凝土试验场所应满足该类专业水泥细度、标准稠度用水量、凝结时间、安定性及水泥强度检测,水泥混凝土稠度及强度检测等专业基础能力的培养培训要求。水泥及水泥混凝土试验室主要设备要求见表4.7。

表 4.7 水泥及水泥混凝土试验场所主要设备要求

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	水泥净浆搅拌机	主要功能: 用于水泥净浆的搅拌。 技术要求: 具备行星式搅拌机拌和一次的自动控制程序。	台	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	标准法维卡仪	主要功能: 用于水泥标准稠度用水量的测定。 技术要求: 符合标准稠度用水量的试验要求。	把	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	雷氏夹膨胀仪测定仪	主要功能: 用于水泥安定性的测定。 技术要求: 1. 标尺最小刻度 0.5mm; 2. 另配雷氏夹膨胀仪 2 个,应满足试验要求。	套	8	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	负压筛仪	主要功能： 用于水泥细度的测定。 技术要求： 由筛座、负压筛、负压源及收尘器组成，负压筛应具有透明筛盖，筛盖与筛上口应有良好的密封性。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	胶砂搅拌机	主要功能： 用于水泥胶砂强度试件的制备。 技术要求： 1. 胶砂搅拌机属行星式，具备自动拌合程序； 2. 另配试模，试模为可装卸的三联模，由隔板、端板、底座等部分组成，可同时成型三条截面为 40mm × 40mm × 160mm 的棱形试件。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	振实台	主要功能： 用于水泥胶砂强度试件和水泥混凝土试件的制备。 技术要求： 由装有两个对称偏心轮的电动机产生振动，使用时固定于混凝土基座上。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	抗折抗压一体机	主要功能： 用于水泥胶砂试件抗折、抗压强度的测定。 技术要求： 1. 具备全电脑控制系统，能够完成抗折、抗压试验； 2. 另配抗折、抗压夹具。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	微机控制压力机	主要功能： 用于混凝土抗压实验。 技术要求： 试验机级别 0.5 级或 1 级，能够满足试件破型吨位要求。	台	3	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	养护箱	主要功能： 用于水泥胶砂试件的养护。 技术要求： 养护箱保持温度 20℃ ± 1℃，相对湿度大于 90%。	台	2	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
10	坍落筒	主要功能： 用于水泥混凝土拌合物坍落度的测定。	台	6	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	试模	主要功能： 用于水泥混凝土试件制作。 技术要求： 塑料立方体试模 150*150*150mm。	个	20	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
12	标准养护室	主要功能： 用于试件的养护。 技术要求： 具备智能控制温度和湿度功能，确保混凝土标准养室温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 95%以上。	间	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	养护室四壁及顶需做好防水措施
13	沸煮箱	主要功能： 沸煮箱具有定时沸煮功能，常温水于 30 分钟左右后沸腾，横沸 3h 后指示灯灭。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	水泥及水泥混凝土试验虚拟仿真实训资源	主要功能： 通过虚拟场景模拟真实试验情境，培养和评估学生在水泥及水泥混凝土试验领域的实际操作和技能，强化对试验方法、材料性能评估等工艺的理解。 技术要求： 1. 包含水泥标准稠度用水量、凝结时间和安定性试验等掌握水泥细度检测方法，包含水泥混凝土拌合物的稠度测试、抗渗试验、喷射混凝土抗压强度检测、喷射混凝土粘结强度检测等； 2. 培养学生配合比设计的能力，包括水泥混凝土配合比设计，使其具备水泥和水泥混凝土试验、设计和分析的技能，为未来的实际工作提供支持。	套	1 套 41 个 节点	否/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	根据实际需求选配

#### 4.1.8 工程地质实训场所设备要求

工程地质实训场所应满足各类矿物、岩石等标本的认知、鉴定，岩层产状测量、地质构造认识、工程地质图阅读等工程地质的教学专业基础能

力的培养培训要求。工程地质实训场所主要设备要求见表 4.8。

表 4.8 工程地质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	常见造岩矿物标本	主要功能： 认识矿物的基本性质；完成主要造岩矿物的认知、鉴定。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	岩浆岩标本	主要功能： 认识岩浆岩的组成、结构、构造，完成常见岩浆岩认知、鉴定，并根据岩石工程性质初步进行分类。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	沉积岩标本	主要功能： 认识沉积岩的形成、结构、构造，完成常见岩浆岩认知、鉴定，并根据岩石工程性质初步进行分类。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	变质岩标本	主要功能： 认识变质岩的组成、结构、构造，完成常见岩浆岩认知、鉴定，并根据岩石工程性质初步进行分类。	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	地质罗盘	主要功能： 学习地质罗盘使用方法，并学会测量岩层倾向、倾角、走向。	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	地貌、地质构造模型	主要功能： 认识常见地貌、褶皱构造、断裂构造。	套	8	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	工程地质图	主要功能： 学习阅读工程地质图的步骤及方法，分析获取与工程建设相关的地层、岩性、构造、水文、不良地质灾害等信息。	套	8	是/是	适用高职 专科/高职 本科	
8	放大镜	主要功能： 观察岩石。	个	41	是/否	适用高职 本科	
9	地质锤	主要功能： 获取岩石标本。	把	41	是/否	适用高职 本科	
10	三轴压缩仪	主要功能： 用于土的三轴压缩试验。 技术要求： 应变控制式：由周围压力系统、反压力系统、孔隙水压力量测系统和主机组成。	台	4	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

### 4.1.9 工程模型实训场所设备要求

工程模型实训场所应满足道路、桥梁、隧道等结构的专业基础能力的培养培训要求。工程模型实训场所主要设备要求见表 4.9。

表 4.9 工程模型实训场所设备要求

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	道路模型	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 道路类型及节点构造认知；</li> <li>2. 道路勘察设计、施工、养护等教学。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆盖主要道路类型，节点构造包括：路基工程、路面工程、排水工程、附属工程、地形等；</li> <li>2. 模型比例恰当，使用真实/仿真材料制作，配套设计图纸；</li> <li>3. 模型可进行组合拆解、施工工艺模拟、结构受力分析，支持外观展示和内部构成展示。</li> </ol>	套	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
2	桥梁模型	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 桥梁类型和节点构造认知；</li> <li>2. 桥梁施工方法、工艺流程、结构设计、检测及健康监控教学。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆盖主要桥梁类型，节点构造包括基础、墩台、盖梁、垫石、支座、梁板及桥面系等；</li> <li>2. 模型比例恰当，使用真实/仿真材料制作，配套设计图纸；</li> <li>3. 模型可进行组合拆解、施工工艺模拟、结构受力分析，支持外观展示和内部构成展示。</li> </ol>	套	2	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
3	隧道模型	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 隧道类型和节点构造认知；</li> <li>2. 隧道施工方法、工艺流程、监测等实训教学。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆盖主要隧道类型，节点构造包括超前支护、隧道掌子面、隧道初期支护、仰拱、隧道防水层、二次衬砌等；</li> <li>2. 模型比例恰当，使用真实/仿真材料制作，配套设计图纸；</li> <li>3. 模型可进行组合拆解、施工工艺模拟、结构受力分析，支持外观展示和内部构成展示。</li> </ol>	套	2	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	钢筋骨架模型	<p>主要功能:</p> <p>1. 用于桥隧工程各类钢筋构造的图纸识读、结构认知及质量检查;</p> <p>2. 桥隧工程各类钢筋构件施工方法、工艺流程、结构设计等教学。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 覆盖主要桥隧工程构件, 包括预应力T/箱梁钢筋、墩柱钢筋、盖梁钢筋、桩基础钢筋、隧道初期支护格栅钢架、隧道二次衬砌钢筋等;</p> <p>2. 模型比例恰当, 采用真实/仿真材料制作, 配套设计图纸;</p> <p>3. 模型能够按照图纸要求进行钢筋绑扎实操, 配备相应绑扎工具, 包括钢板尺、记号笔、绑扎钩、绑丝等。</p>	套	8	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
5	数字化模型	<p>主要功能:</p> <p>数字化模型为实体模型孪生资源, 应用数字化技术, 辅助及拓展道路、桥梁及隧道工程专业课程实践教学。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 实体模型数字化, 实现实体模型与数字资源相对应, 虚拟与现实相结合;</p> <p>2. 实体模型难以实现的内容进行数字化展示, 如高空作业、隧道爆破、水下工程等;</p> <p>3. 建立学习系统, 用于管理数字资源, 并支持交互体验, 包括对模型的放大、缩小、旋转、隐藏隔离、三维测量、构件信息查看及爆炸拆解等; 支持电脑设备及移动设备使用。</p>	套	1	否/可	适用高职专科/高职本科	

#### 4.1.10 道桥 BIM 实训场所设备要求

道桥 BIM 实训场所应满足专业类路基路面、桥涵建模及工程管理等 BIM 新技术/数字化能力的培养培训要求。道桥 BIM 实训场所主要设备要求见表 4.10。

表 4.10 道桥 BIM 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： 用于三维地形模型创建，能生成路基路面、桥梁、隧道等 3D 模型。 技术要求： 能够流畅运行相关 BIM 工程软件。	台	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
2	公路 BIM 软件	主要功能： 提供公路 BIM 技术建模、工程管理等功能。 技术要求： 1. 具有道路工程、桥梁工程 BIM 建模及模型输入与输出等功能，能输出施工图设计文件； 2. 能应用于交通道桥领域。	套	1 套 41 个节点	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.1.11 道桥施工虚拟仿真实训场所设备要求

施工虚拟仿真实训场所应满足专业类利用虚拟仿真技术完成路基路面、桥梁、隧道综合类施工工艺综合训练等的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.11。

表 4.11 道桥施工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： 用于道桥梁隧虚拟仿真项目实训。 技术要求： 能够流畅运行道桥涵隧虚拟仿真软件。	台	41	是/可	适用中职/高职专科/高职本科	
2	路桥隧工程施工工艺虚实结合教学实训软件	主要功能： 虚实结合教学实训，选取道路、桥梁、隧道工程常见施工工艺以虚拟交互进行体验实训实操。培养施工工艺实施、检查、监督、技术交底、资料填写、施工方案编制等综合拓展能力。 技术要求：	节点	41		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
		<p>1. 实训任务包含图纸识读、施工方案、作业指导书、技术交底、工艺实训、构造认知、工程量核算、工艺实训考核等内容；</p> <p>2. 包含道路路基路面工程施工、桥梁基础结构工程施工、隧道工程施工，其他附属设施工程等实训模块；</p> <p>3. 系统具备教学、练习、实训任务指派、竞赛、考核评价等，并能具备教学人才培养评价等数据统计分析功能；</p> <p>4. 系统支持 B/S 部署，可在手机端、PC、VR 等终端设备应用；</p> <p>5. 配套构造认知教学信息化；</p> <p>6. 不少于 50 节点。</p>					
3	道桥隧工程仿真教学实训软件	<p>主要功能： 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核全面施工管理和技术的实训平台，强化对道桥工程各施工工艺的掌握和施工管理流程。</p> <p>技术要求： 1. 实训模式应包含教学模式、实训模式、考核模式并能具备教学人才培养评价等数据分析功能； 2. 包含路桥测量教学实训、道路工程教学实训、桥梁工程教学实训隧道工程教学实训、寒区路桥施工教学实训、路桥工程检测教学实训等工程全生命周期施工阶段不少于 40 个施工实训任务。</p>	节点	41	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
4	路桥隧工程施工技术应用技能实训软件	<p>主要功能： 主要模拟路桥工程行业岗位，根据操作流程的规定，实施监督完成工程项目生产、施工技术、质量、安全等实训任务。</p> <p>技术要求： 1. 实训任务包含专业知识问答、路桥工程施工工艺模拟实操、路桥工程施工组织管理案例实操等实训任务，并能具备教学人才培养评价</p>	节点	41	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	

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
		等数据统计分析功能； 2. 结合工程项目实践，根据给定的施工工艺案例信息，要求完成该项目的施工工艺模拟、技术交底、案例实质量验收、进度计划编制填写等施工组织管理技能应用案例模拟。					
5	数字孪生实训平台	主要功能： 1. 基于数字化虚拟技术，对路桥工程项目进行全专业、全过程、全系统的数字孪生生产实训； 2. 搭建基于工程物联网的现场环境，在 BC-IOT 管控平台及数字智能建造新技术应用的基础上，实现人机协同的交互作业。 技术要求： 1. 对接实训管理大屏，具备可视化看板数据动态展示； 2. 通过不同模块的数字建造典型应用场景，实训功能可自主搭配，能够完成路桥施工认知与操作，运行轨迹操纵，程序数据及设定等示教编程； 3. 实训采用物联网、数字孪生、虚拟仿真技术，将实训过程与虚拟场景同步，追踪实训轨迹，智能考核评价学员实训成果。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.1.12 电工电子实训场所（汽车类、道路施工机械类）设备要求

电工电子实训场所应满足该两类专业电工电路系统检测维修、电子控制系统检测维修、电工电子器件质量检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 4.12。

表 4.12 电工电子实训场所主要设备要求（汽车类）

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	电工电子综合实训系统	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具备电阻、电感、电容元件, 以及电子元件特性的测量功能;</li> <li>2. 具备验证电工学电子学基本定理和定律的功能;</li> <li>3. 具备整流电路、三极管放大器、运算放大器、低频功率放大器的测试功能;</li> <li>4. 具备正弦振荡电路、逆变电路、直流斩波电路的搭建功能;</li> <li>5. 具备门电路逻辑功能测试, 编码器与译码器、触发器、计数器、数码管显示电路、555 电路应用的功能。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交流电源: 380V 三相交流电源, 0~220V/50Hz 可调交流电源;</li> <li>2. 直流电源: 0~24V 可调;</li> <li>3. 防护等级: IPX4 以上;</li> <li>4. 漏电保护: <math>\leq 30\text{mA}</math>;</li> <li>5. 电路连接方式: 便捷式连接;</li> <li>6. 线路搭建硬件: 与线路搭建线束及电工电子模块配套使用。</li> </ol>	台	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB14050-2016 GB21746-2008 GB21748-2008
2	电器元件	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具备采用其电路搭建及组装的功能;</li> <li>2. 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、电路搭建线束、多种电路搭建模块等电器元件。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <p>符合有关电器元件的国家标准。</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/Z6829-2008 GB/T14598.1-2002 GB/T14598.15-1998 GB8871-2001 JB/T3907-2008 GB/T9364.1-2015 GB/T9364.10-2013

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	电子元件	<p>主要功能:</p> <p>1. 具备常用电子元件的认知功能;</p> <p>2. 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、数码管等常用电子元件。</p> <p>技术要求:</p> <p>符合有关电子元件的国家标准。</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T4023-2015 GB/T4587-1994 GB/T4586-1994 GB/T18904.3-2002 GB/T15529-1995 JJG04051-1995 JJG31012-2007 SJ20288-1993 SJ20289-1993 SJ50597.35-1995 SJ20160-1992 SJ20278-1993 SJ20290-1993 SJ52146/1-1996
4	常用电工工具	<p>主要功能:</p> <p>1. 具备夹持、剥线、压线、旋拧、剪切、焊接等基本电工作业的功能;</p> <p>2. 应包含尖嘴钳、剥线钳、压线钳、钢丝钳、电烙铁、试电笔、螺丝刀(一字)等常用电工工具。</p> <p>技术要求:</p> <p>符合有关电工工具的国家标准。</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	QB/T2440.1-2007 QB/T2207-1996 QB/T2733-2005 QB/T2442.1-2007
5	万用表	<p>主要功能:</p> <p>具备电阻、二极管、三极管等元器件测试,电压、电流等电气参数测量功能。</p>	个	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T13978-2008 JB/T9283-1999

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
		技术要求： 1. 直流电压档 0~1000V，精准度 (0.5%+2)、直流电流档 0~20A，精准度 (1.5%+10)； 2. 交流电压档 0~750V，精准度 (0.8%+3)、交流电流档 0~20A，精准度 (2%+10)； 3. 电阻档 0~200Ω，精准度 (0.8%+3)； 4. 电容档 0~100μF，精准度 (4.5%+10)； 5. 电感档 0~20H； 6. 二极管、三极管测试功能； 7. 具有通断蜂鸣、自动关机、数字保持功能； 8. 输入阻抗 10MΩ、最大显示 1999。					
6	示波器	主要功能： 具备测量直流信号、交流信号的功能。 技术要求： 1. 带宽：≥100MHz； 2. 实时采样率：1GSa/s； 3. 垂直档位：1mV/div~10V/div； 4. 双通道波形输出； 5. 具备波形存储功能。	台	4	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T15289-2013 SJ/T9517-1993

#### 4.1.13 汽车发动机构造实训场所设备要求

汽车发动机构造实训场所应满足该类专业汽车发动机总成及其零部件认知、维护、维修、质量检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 4.13。

表 4.13 汽车发动机构造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	汽车发动机拆装翻转台架	<p>主要功能： 能进行汽车发动机各总成、部件的结构、安装位置的认识；能使用工具对发动机各总成、部件进行拆卸和装配。</p> <p>技术要求： 1. 发动机的附件应完整； 2. 翻转架便于发动机拆装，能以工作角度安全锁止。</p>	台	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
2	汽车发动机实物解剖台架	<p>主要功能： 能展示发动机的内部结构以及各部件的相对位置和发动机的工作过程。</p> <p>技术要求： 由发动机实物解剖而成，组成部件完整，可通过外置电机或人力使其正常运转、演示功能。</p>	台	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
3	汽油发动机零部件	<p>主要功能： 能展示发动机零部件的结构，主要包括曲柄连杆机构零部件、配气机构零部件、燃油供给系零部件、冷却系零部件、润滑系零部件、点火系零部件、起动系零部件。</p> <p>技术要求： 应由零部件实物组成，组成部件完整。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
4	柴油机燃料系零部件	<p>主要功能： 能展示柴油机燃料系零部件的结构，主要包括柱塞式喷油泵、分配式喷油泵、输油泵、燃油滤清器(带油水分离器)、喷油器。</p> <p>技术要求： 应由零部件实物组成，组成部件完整。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	可选配
5	汽车发动机各系统示教板	<p>主要功能： 能展示发动机起动系、燃油供给系、冷却系、润滑系、点火系的基本组成及工作原理。</p> <p>技术要求： 示教板的内容准确、清晰。</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748



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	汽车发动机拆装工具	主要功能： 能进行发动机的拆装，含梅花、开口、套筒、鲤鱼钳、尖嘴钳、起子、锤子等通用工具、扭矩扳手、火花塞套筒扳手、机油滤清器套筒、活塞环压缩器、气门弹簧压缩器等专用工具。 技术要求： 与实训拆装所用发动机配套。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	汽车发动机拆装工作台	主要功能： 能保证发动机拆装实训零件和工具的摆放。 技术要求： 钢结构，坚固耐用，尺寸足够放置拆解零部件。	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.1.14 汽车底盘构造实训场所设备要求

汽车底盘构造实训场所应满足该类专业汽车底盘总成及其零部件认知、维护、维修、质量检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 4.14。

表 4.14 汽车底盘构造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	汽车实物解剖台架	主要功能： 能展示汽车底盘各总成安装位置； 能够满足汽车整车结构、基本工作原理的教学。 技术要求： 1. 以汽车实物为基础，主要部件采用部分剖切； 2. 主要系统能通过动力装置或人工驱动展示工作过程。	台	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	安全符合 GB21746 GB21748
2	总成实物解剖教具	主要功能： 能展示汽车转向系统、前桥总成、离合器总成、手动变速器总成、自动变速器总成、后桥、悬架及车轮总成、液压制动系统等总成结构和	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	安全符合 GB21746 GB21748

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
		工作原理。 技术要求： 应由原厂总成实物剖切而成，组成部件结构完整、部件齐全、运转正常。					
3	转向系及前桥总成	主要功能： 能进行转向系(含液压动力转向系统、电动助力转向系统)及前桥总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 转向系(含液压动力转向系统、电动助力转向系统)及前桥总成结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	离合器总成	主要功能： 能进行离合器总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	手动变速器总成及翻转架	主要功能： 能进行手动变速器总成的拆卸与安装，以及组成部件的结构认知。 技术要求： 1. 结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 翻转架便于拆装，能以安全角度锁止。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	安全符合 GB21746 GB21748
6	传动轴总成	主要功能： 能进行传动轴总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	后桥、悬架及车轮总成	主要功能： 能进行后桥、悬架(含独立悬架、非独立悬架)及车轮总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	液压制动系统总成(含真空助力器总成)	主要功能： 能进行液压制动系统总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	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
9	气压制动系统总成	主要功能： 能进行气压制动系统总成的结构认知、拆卸与安装。 技术要求： 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	可选配
10	汽车底盘拆装工具	主要功能： 能进行汽车底盘的拆装，含梅花、开口、套筒、鲤鱼钳、尖嘴钳、起子、锤子、台虎钳、销冲子等通用工具、扭矩扳手专用工具。 技术要求： 与实训拆装所用底盘配套。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	汽车底盘拆装工作台	主要功能： 能保证汽车底盘拆装实训零件和工具的摆放。 技术要求： 钢结构，坚固耐用，尺寸足够放置拆解零部件。	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.1.15 钣金基础实训场所设备要求

钣金基础实训场所应满足该类专业简单形状板件制作、修整板件形状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 4.15。

表 4.15 钣金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	台虎钳	主要功能： 用于夹持板件。 技术要求： 1. 铸铁材质，钳口 45#优质钢； 2. 型号大小：≥5 寸。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	QB/T1558. 2-2017
2	划线平台	主要功能： 用于板件划线操作。 技术要求： 1. 铸铁材质； 2. 平台精度等级不低于 1 级。	张	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JB/T7974- 2000

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	钣金平台	主要功能： 用于钣金剪裁、卷边、收边、整形等操作。 技术要求： 1. 台面采用厚度不低于 3.5mm 钢板包覆； 2. 台面厚度 $\geq 20\text{mm}$ ； 3. 承重： $\geq 2$ 吨。	张	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	气体保护焊机	主要功能： 1. 用于钢、铁等材质板件气体保护焊焊接； 2. 可根据焊接材料的类型及厚度，更换不同直径的焊丝。 技术参数： 1. 电源：230V-50/60HZ； 2. 最大焊接电流： $\geq 120\text{A}$ ； 3. 防护等级：IP23； 4. 焊丝直径：0.6-0.8mm。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.1.16 金工实训场所设备要求

金工实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.16。

表 4.16 金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	数控车床	主要功能： 金工实训。 技术要求： 1. 加工范围/mm（最大回转直径 $\varnothing 650/450$ ；最大加工直径 $\varnothing 630$ ；最大加工长度 2000；主轴通孔直径 $\varnothing 87$ ； 2. 行程（X 轴行程 330，Z 轴行程 2100）； 3. 主轴（输出功率/Kw15/18.5）； 4. 速度 m/min（快速移动速度 X 轴 8；Z 轴 12）； 5. 刀塔（刀具容量 8 把（标配）；	台/ 套	5	是/可	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
		刀具分度时间 0.5 秒/位); 6. 机床精度(定位精度 X 轴 0.012; Z 轴 0.014); 7. 电源容量 35KVA。					
2	普通车床	主要功能: 金工实训。 技术要求: 1. 加工最大直径/mm (在床身上 400, 在刀架上 210: 棒料 48); 2. 加工最大长度/mm; (650/900/1400/1900); 3. 加工螺纹 1-192mm; 4. 主轴孔径 48mm; 5. 主轴转速范围 r/min (正转 10-1400, 反转 14-1580); 6. 刀架 (最大纵向行程/mm (650/900/1400/1900; 最大横向 行程 260mm; 最大回转角度 ± 60; ); 7. 进给量 mm/r (纵向 0.08-1.95; 横向 0.04-0。	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	GB50034-2 013
3	电焊机	主要功能: 焊接实训。 技术要求: 1. 额定输出电流 (A): 500; 2. 输入电压 (V): 380; 3. 频率 (HZ): 50 / 60; 4. 额定输入容量 (KVA): 42; 5. 空载电压 (V): 76; 6. 额定负载持续率 %: 35; 7. 额定负载电压 (V): 40; 8. 电流调节范围 (A): 100-500; 9. 使用焊条直径 (MM): 3.2-5; 10. 绝缘等级: F。	台/ 套	6	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
4	台钻	主要功能: 金工实训。 技术要求: 1. 最大钻孔直径 25mm; 2. 钻夹头尺寸 16mm; 3. 主轴最大行程 125mm; 4. 工作台尺寸 280*300mm; 5. 主轴端至工作台面最大 367mm; 6. 主轴端至底座台面最大距离 630mm;	台/ 套	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	

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. 主轴中心至立柱表面距 240mm; 8. 主轴锥度 MT3; 9. 立柱直径 $\Phi$ 85mm; 10. 主轴转速范围 365-3150 (r. p. m); 11. 电动机功率 750(380v)。					
5	钳台及工具柜	主要功能: 钳工实训。 技术要求: 1. 六工位钳工桌规格: 2200*1800*800mm; 2. 桌面标配内嵌 50mm 实木板; 3. 表面覆 2.0mm 厚钢板; (四周包角双 90° 折边, 无死角、翘边等); 4. 承重不低于 1500KG; 5. 配 6 台工具柜, 工具柜为 4 抽设计, 加厚单轨轴承抽屉, 有安全钩, 表面为静电粉末喷塑处理, 组合式设计, 拆装简易。	台/ 套	6	是/否	适用中职/ 高职专科	
6	台虎钳	主要功能: 用于夹持板件。 技术要求: 1. 铸铁材质, 钳口 45# 优质钢; 2. 型号大小: $\geq$ 5 寸。	台	36	是/否	适用中职/ 高职专科	QB/T1558. 2-2017
7	零件检测工作台	主要功能: 零件检测实训。(检验平台用于检查零件的尺寸精度或形位偏差, 并作划线, 检验精密测量的基准平面。) 技术要求: 1. 检验标准: 平板在每边为 25 毫米平方的范围内不少于 25 点; 2. 检验平台精度: 不低于 1 级; 3. 检测工作台材质: HT200-300; 4. 铸铁检测工作台的硬度: HB170-240; 5. 检测平台尺寸: 400mm $\times$ 400mm。	台/ 套	6	是/否	适用中职/ 高职专科	

#### 4.1.17 机械基础实训场所设备要求

机械基础实训场所应满足业交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.17。

表 4.17 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	机械原理及机械传动演示陈列柜	<p>主要功能： 1. 连杆机构拆装与工作分析实训； 2. 链传动拆装与工作分析实训； 3. 紧固件拆装与工作分析实训； 4. 带传动拆装与工作分析实训。</p> <p>技术要求： 包含机械原理、机械设计、课程设计三大部分。陈列柜共分十个柜和一个电脑控制台，进行多媒体声控同步解说演示。由 PC 机电脑控制顺序或任选运行每个柜模型动作，同时电脑播放图形同步模型动作。</p>	台/ 套	1	是/否	适用中职/ 高职专科	
2	轴式结构实验箱	<p>主要功能： 轴系结构及工作原理分析实训。</p> <p>技术要求： 1. 零件材料采用铝合金制作； 2. 零件种类：40 种以上； 3. 零件个数：200 个以上； 4. 实验箱外形尺寸 (mm)： 580x360x160； 5. 重量：约 20kg。</p>	台/ 套	1	是/否	适用中职/ 高职专科	
3	渐开线齿轮参数测定实验箱	<p>主要功能： 测定齿轮各部分几何尺寸和参数的关系实训。</p> <p>技术要求： 1. 齿轮模数：<math>m=5</math> 齿数：<math>z=16 \sim 24</math>； 2. 变位系数：<math>-0.4 \sim 0.4</math>； 3. 齿轮加工精度：8-8-7GK 和 8-8-7EJ； 4. 齿轮用铝合金按新公差标准制作； 5. 配套量具：0~150mm 游标卡尺一把，0~16mm 齿厚游标卡尺一把； 6. 外箱尺寸：480×240×85mm； 7. 重量：10kg。</p>	台/ 套	1	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
4	金属工艺学陈列柜	<p>主要功能： 金属零件加工方法与加工工艺实训。</p> <p>技术要求： 1. 由 10 个单体陈列柜组成，外形尺寸：1200×530×1900 mm； 2. 采用 1.0mm 冷轧钢板喷塑制作； 3. 柜内上部印有陈列柜名称；柜顶部罩板内装照明灯；柜下部设有柜箱； 4. 柜背设有对开门，柜底装有万向轮； 5. 电动模型采用微电机用单板机驱动； 6. 具有多功能语音播放控制系统。语音解说同步演示，采用单独驱动由电脑或电子设备控制运转演示； 7. 模型材料采用有机玻璃与工程塑料制作。</p>	台/ 套	1	: 是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
5	公差与配合陈列柜	<p>主要功能： 1. 公差与配合实训； 2. 紧固件拆装与工作分析实训。</p> <p>技术要求： 1. 陈列柜由六个单体陈列柜组成，陈列柜体外形尺寸：1200×400×1900mm； 2. 采用 SPCC 冷轧板焊接而成，表面采用中温磷化喷塑制作。柜内陈列面板为超豪华铝塑夹层板。板面附有必要的图表和文字说明； 3. 柜背设有对开门； 4. 柜下部设有柜箱； 5. 柜底装有万向轮； 6. 模型材料采用实物、亚克力有机板与工程塑料制造。</p>	台/ 套	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
6	复杂机械系统设计及搭建实验台	<p>主要功能： 连杆机构拼装与工作特性分析实训。</p> <p>技术要求： 1. 直流调速电机：400W，220V，转速：0-200r/min；</p>	台/ 套	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	



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. 齿轮减速交流调速电机: 90W, 220V, 转速: 0-100r/min; 3. 测试传感器: 输出电压: 0-5V, 脉冲数: 360, 2个; 4. 角位移传感器: 输出电压: 0-5V, 脉冲数: 1000, 1个; 5. 直线位移传感器: 输出电压: 0-5V, 量程: 160L, 1支; 6. 外形尺寸: 1800×850×860(mm)。					

#### 4.1.18 PLC 控制实训场所设备要求

PLC 控制实训场所应满足业交通工程机械运用与维修专业(中职)、道路机械化施工技术专业(高职专科)、智能工程机械运用技术专业(高职专科)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 4.18。

表 4.18 PLC 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	可编程控制器综合实训装置	主要功能: 1. PLC 基本指令实训; 2. PLC 步进指令实训; 3. PLC 应用指令实训; 3. 电动机 PLC 控制实训; 4. 交通信号灯控制实训 5. PLC 和触摸屏组合控制实训; 6. PLC 和变频器组合控制实训。 技术要求: 1. 可满足维修电工技能实训的智能考核装置; 2. 额定电压: 3N-380V; 3. 额定容量: 500VA。	台/套	20	是/可	适用中职/ 高职专科	
2	可编程控制器综合实训装置	主要功能: 1. 液压及气动 PLC 控制实训; 2. 起重机 PLC 控制实训; 3. 沥青搅拌站 PLC 控制实训或虚拟仿真实训; 4. 盾构机 PLC 控制实训或虚拟仿	台/套	20	是/否	适用中职/ 高职专科	GB50034-2013

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
		真实实训； 5. 典型生产线(机械手)控制实训。 技术要求： 1. 可满足维修电工技能实训的智能考核装置； 2. 额定电压：3N-380V； 3. 额定容量：500VA。					

#### 4.1.19 液压与气动实训场所设备要求

液压与气动实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.19。

表 4.19 液压与气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	液压传动原理实训台	主要功能： 1. 液压元器件的认知、工作运行演示、教学实训； 2. 液压元器件检测、电磁阀模拟实验等实训。 技术要求： 1. 电机：额定电压 380V，额定功率 1.5kW； 2. 液压泵：排量 8mL/r，转速 1450r/min。系统额定压力为 6.3Mpa，压力过高自动卸荷； 3. 实验台规格：1800×800×1700mm。	台/套	5	是/可	适用中职/ 高职专科	
2	压力继电器控制实训台	主要功能： 演示继电器通过电信号控制对液压系统的顺序控制、安全保护及卸荷控制等功能实训。 技术要求： 1. 基本配置：电机、泵、油管、液压油、液压油箱、电磁换向阀、电	台/套	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
		气系统，并配置台架使用说明书； 2. 实验台额定压力: 0.8Mpa, 电机: 3HP, 功率: 2.2KW, 转速: 1420r/Min, 定量泵: YB1-10 , 额定排量: 10ml/rev; 3. 实验台规格: 1630 × 800mm × 1850mm。					
3	液压压力 控制回路 实训台	主要功能: 1. 演示液压压力控制回路系统的 工作过程; 2. 完成液压压力控制回路油路的 拆装实训。 技术要求: 1. 基本配置: 电机、泵、油管、液 压油、液压油箱、各类压力控制阀, 并配置台架使用说明书; 2. 实验台额定压力: 0.8Mpa, 电机: 3HP, 功率: 2.2KW, 转速: 1420r/Min, 定量泵: YB1-10 , 额定排量: 10ml/rev; 3. 实验台规格: 1630 × 800mm × 1850mm。	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/ 高职专科</b>	
4	液压泵拆 装实训台	主要功能: 1. 认识各种液压泵内部组成结 构及其工作原理; 2. 演示液压泵常见的故障, 能够设 置故障点; 3. 拆装各种液压泵。 技术要求: 1. 配备齿轮泵、单作用叶片泵、双 作用叶片泵、子母叶片泵、斜盘式 柱塞泵、斜轴式柱塞泵等常见液压 泵; 2. 实训台用金属框架, 配有万向 轮、抽屉等, 台架上设有日光灯、 小元器件盒; 3. 实训台规格: 1500mm × 700mm × 1000mm, 台面为纯实木板厚度为 50mm, 铺设防静电皮垫; 4. 配备内六角扳手、钢尺、螺丝刀、 橡胶锤等拆装工具。	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/ 高职专科</b>	

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	液压阀拆装实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识各种液压阀内部组成结构及其工作原理;</li> <li>2. 演示溢流阀、换向阀、平衡阀等常见的故障;</li> <li>3. 拆装各种液压阀。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配备单向阀、液控单向阀、液压锁、溢流阀、减压阀、顺序阀、平衡阀、节流溢流阀等常见阀;</li> <li>2. 实训台金属框架制作, 配有万向轮、抽屉等, 台架上设有日光灯、小元器件盒;</li> <li>3. 实训台尺寸: 1500mm × 700mm × 1000mm, 台面为纯实木板厚度为50mm, 铺设防静电皮垫;</li> <li>4. 配备内六角扳手、钢尺、螺丝刀、橡胶锤等拆装工具。</li> </ol>	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
6	液压缸拆装实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识液压缸内部组成结构及其工作原理;</li> <li>2. 拆装各种液压缸。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配备单杆活塞缸、双杆活塞缸、柱塞缸、摆动缸、增压缸、齿轮缸等常见液压缸;</li> <li>2. 实训台采用金属框架制作, 配有万向轮、抽屉等, 台架上设有日光灯、小元器件盒;</li> <li>3. 实训台尺寸: 2500mm × 700mm × 1000mm, 台面为纯实木板厚度为50mm, 铺设防静电皮垫;</li> <li>4. 配备内六角扳手、钢尺、螺丝刀、橡胶锤等拆装工具。</li> </ol>	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
7	液压马达拆装实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识各种液压马达内部组成结构及其工作原理;</li> <li>2. 演示液压马达常见的故障, 能够设置故障点;</li> <li>3. 拆装各种液压马达。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配备内啮合齿轮马达、叶片马达、斜盘式柱塞马达、径向柱塞马</li> </ol>	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	

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
		达等常见液压马达； 2. 实训台用金属框架制作，配有万向轮、抽屉等，台架上设有日光灯、小元器件盒； 3. 实训台尺寸：1500mm×700mm×1800mm，台面为纯实木板厚度为50mm，铺设防静电皮垫； 4. 配备内六角扳手、钢尺、螺丝刀、橡胶锤等拆装工具。					
8	液压控制回路实训台	主要功能： 1. 演示液压压力控制回路、方向控制回路、速度控制回路的工作过程； 2. 完成各种控制回路油路的连接、功能实训。 技术要求： 1. 基本配置：电机、泵、油管、液压油、液压油箱、各类压力控制阀、各类方向控制阀、各类速度控制阀，并配置台架使用说明书； 2. 实训台额定压力：0.8Mpa，电机：3HP，功率：2.2KW，转速：1420r/Min，定量泵：YB1-10，额定排量：10ml/rev； 3. 实训台规格：1630×800mm×1850mm。	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
9	气压传动综合实训台	主要功能： 1. 气压传动系统的组成结构、管路连接； 2. 气压传动系统的工作原理及工作过程； 3. 气动基本回路的连接、拆装实训。 技术要求： 1. 集各种真实的气动元件、控制元件、继电器控制单元； 2. 带有漏电保护，系统额定压力保护； 3. 输入电源：三相五线，380V，50Hz； 4. 电机功率：125W，标称容积10L，额定输出气压1Mpa； 5. 规格1630×800mm×1850mm。	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

#### 4.1.20 工程机械技术虚拟仿真（含 CAD）实训场所设备要求

工程机械技术虚拟仿真（含 CAD）实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.20。

表 4.20 工程机械技术虚拟仿真（含 CAD）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	电脑主机	<p>主要功能： 能够运行挖掘机、压路机、叉车、全断面隧道掘进机、沥青混凝土拌和机、摊铺机、装载机仿真教学软件。</p> <p>技术要求： 1. CPU 型号 Intel 第六代双核酷睿 i76700HQ（主频<math>\geq</math>2.5GHZ，缓存<math>\geq</math>4mb）； 2. 内存容量<math>\geq</math>8GBDDRLLL1600MHZ. 硬盘 128G 固态硬盘,1t 机械硬盘。</p>	台	41	是/可	适用中职/ 高职专科	
2	电脑显示器	<p>主要功能： 能够正常显示仿真图形和文字。</p> <p>技术要求： 1. 屏幕尺寸 15.6 英寸显示比例 16:9，屏幕分辨率 1920*1080，显卡<math>\geq</math>2G 独显，支持双显卡切换； 2. 网卡：千兆网卡以及 802.11AC 无线网卡，支持 5.0G 频段； 3. 声卡：HighDefinitionAudio 声卡。</p>	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科	
3	交换机	<p>主要功能： 交换全断面隧道掘进机等软件授权相关数据。</p> <p>技术要求： 1. 局域网背板带宽<math>\geq</math>32G，转发性能<math>\geq</math>9.6Mpps，24 个 10/100Base-T，4 个千兆，SFP 上行口，FE、GE、（电口、光口），VLAN 特性支持基于端口的 VLAN，802.1qVlan 封装，最大 VLAN</p>	台	3	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
		数>=4084, 支持 GVRP; 2. MAC 地址表>=16K, 堆叠数量>=8; 最大支持链路聚合数: FE 端口>=8 个或者 GE 端口>=4 个支持宽带控制, 控制粒度<=64Kbps; 3. 支持 QoS 优先级队列调度; 支持 802.1P, DSCP/TOS 优先级和重新标记能力, 支持基于时间段的分流类和 QoS 控制能力。					
4	服务器	主要功能: 能够支持挖掘机、装载机、压路机、叉车、全断面隧道掘进机、沥青混凝土拌和机、摊铺机软件运行。 技术要求: 1. 不低于 03 版服务器操作系统; 2. CPU 不低于 2 颗英特尔至强金牌 4210, 内存不低于 32GB DDR4, 2666MT/S, 三个 DIMM 插槽, 支持 12 个 NVDIMM 内存, RAID 控制器支持 RAID 卡, 缓存最大支持 8G, 网卡当前配置 4 个兆端口, 缓存技术基于 SD 缓存技术, 可配置不低于 16G*2 块, 支持 3 个内存全宽 300W 或者三 6 个内部半宽半高的 150W GPU。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科	
5	VR 一体机	主要功能: 运行 VR 虚拟仿真软件, 通过与桌面全息交互一体机的交互性操作, 可实现虚拟场景与现实环境的结合。 技术要求: 1. 设备: 桌面级虚拟仿真一体机; 操作系统: 正版 Windows 系统; 固态硬盘: ≥256GB; 2. 定位笔: 支持对对象进行 3 个自由度坐标轴移动及 3 个自由度坐标轴的转动; 3. 眼镜: 每台设备需配备 1 个主操作 3D 跟踪眼镜和 2 个 2D 观摩眼镜; 4. 设备一体式设计, 底座可左右旋转, 转换不同方向, 方便观看者观察 3D 影像及场景。	台	4	是/是	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
6	VR 虚拟仿真资源	<p>主要功能:</p> <p>1. 带有装载机、挖掘机、平地机、摊铺机、压路机、掘进机、沥青混凝土拌合机、盾构机等虚拟仿真实训教学系统资源;</p> <p>2. 虚拟仿真软件可以以三维特效的方式展示各设备基本工作原理、虚拟拆装、工具选用、虚拟驾驶、模拟考核等功能。实现理论教学和实践教学的完美结合。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 虚拟仿真按照真实工程机械设备结构进行三维实体 1:1 建模;</p> <p>2. 在 VR 一体机上实现零部件的 360° 旋转、拖动、缩放等;</p> <p>3. 系统需有相应的 3D 动画原理展示。</p>	台	4	是/是	适用 <b>中职/高职专科</b>	
7	智慧黑板	<p>主要功能:</p> <p>用户可完成普通黑板书写、电子白板书写、批注、绘画、课件演示、多媒体以及电脑操作,直接打开设备即可轻松演绎精彩的互动课堂。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 需要采用不低于 4K 分辨率液晶面板; 尺寸面板不小于 85 寸;</p> <p>2. 物理分辨率不低于 3840 × 2160, 支持信号的输入分辨率不低于 3840 × 2160;</p> <p>3. 可满足 7 × 24 小时长时使用, 寿命不低于 50000 小时;</p> <p>4. 采用多视点算法技术, 裸眼 3D 图像生成和显示不小于 32 视点;</p> <p>5. 具有虚拟现实显示方式与普通显示方式自动切换功能;</p> <p>6. 设备具备头部跟踪功能, 且能实时将操作者的虚拟现实交互场景展示至大屏幕及其它演示设备。</p>	台	1	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

#### 4.1.21 电工实训场所设备要求

电工实训场所应满足该类专业综合布线、电力及电机控制、电路技能、



电工技术技能仿真、电路分析等基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.21。

表 4.21 电工实训场所设备要求（运输管理类）

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	综合布线实训板	主要功能： 能实现综合布线、电路安装、调试、 排除。 技术要求： 照明电路、电度表、时间继电器、 晶闸管电路、交流异步电机、单相 变压器、三相变压器。	套	10	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
2	电力及电机控制实训装置	主要功能： 能训练电气控制电路安装、调试、 检查、排除。 技术要求： 1. 电源三相四线 380V ± 5% 50Hz； 2. 容量 < 1kW； 3. 环境温度 -10 ~ +40℃，相对湿度 < 85%（25℃）； 4. 有漏电保护、过载保护、短路保 护功能； 5. 有电气控制、机床电气排除、交 直流调速等实训模块； 6. 实训桌； 7. 配套工具：电烙铁、剥线钳、斜 口钳、尖嘴钳、旋具、美工刀、万 用表。	台	10	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
3	电路实训板	主要功能： 能训练电动机起动与制动控制电 路、直流调速与交流调速系统的安 装、调试、测量、排除。 技术要求： 有交流电机（带速度继电器）、双 速电机、接触器、继电器、熔断器、 指示灯、限位开关、整流桥等。	块	10	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
4	电工技术技能仿真软件	主要功能： 能训练与电工相关的仿真实训过 程，增强学生对实验现象与原理的 认识和理解。 技术要求： 1. 在进行教学或实际动手操作前， 利用计算机的特点，用生动直观的 交互式动画表现出与电工相关的 实训过程，增强学生对实验现象与 原理的认识和理解； 2. 使用仿真软件，采用账号登录， 有指导演示、仿真练习、考核评价 等，以复习巩固实训内容，达到提 高教学质量的目的。	套	1	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

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	电路分析 实验箱	<p>主要功能： 能进行电子元器件伏安特性测试、受控源电路、基尔霍夫定律和叠加原理验证、戴维南定理、仪器练习及电信号测试、RC 电路测试、RLC 串联谐振电路、互感电路的教学培训。</p> <p>技术要求： 1. 直流稳压电源两档 0~20V（分 0~10V，10~20V）； 2. 直流恒流源两档 50mA，100A； 3. 直流微安表头测量范围 0~100A；4. 铝合金保护箱，功能模块可选配。</p>	个	10	是/可	适用高职 专科/高职 本科	

#### 4.1.22 电子实训场所设备要求

电子实训场所应满足该类专业数字电路技能、电子技术技能、电子仿真技能等基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.23。

表 4.22 电子实训场所主要设备要求（运输管理类）

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	数字电路 实验箱	<p>主要功能： 能进行门电路逻辑功能及测试、数据选择器与应用、触发器及其应用、计数器及其应用、数码管显示控制电路设计、交通信号控制电路。</p> <p>技术要求： 1. 输出四路直流稳压电源，有短路保护； 2. 线路板，包含电源总开关及电源指示灯，高性能双列直插式圆脚集成电路插座，高可靠的锁紧式、防转、叠插式插座（接触电阻 &lt; 0.003，使用寿命 &gt; 10000 次以上）； 3. 铝合金保护箱，功能模块可选配。</p>	个	10	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	电子技术 实训装置	<p>主要功能： 能训练电子线路安装、调试、排故； 训练使用万用表、晶体管特性图示仪、信号发生器、双踪示波器等仪器设备；训练基本电子元器件的测量与使用。</p> <p>技术要求： 1. 温度：-10~40℃；环境湿度：≤90%（25℃）； 2. 整机功耗：≤1.5kW； 3. 安全保护措施：具有接地保护、漏电保护功能，安全性符合相关的国标标准； 4. 设备配置：实训桌，电源台，连接线，电子电路控制软件，功率表，单相电度表，兆欧表，直流电桥，万能电桥，晶体管特性图示仪，双踪示波器，数字毫伏表，数字频率计，30V、2A 双路输出稳压电源，信号发生器，电流互感器，常用电子元器件。</p>	套	10	是/可	适用高职 专科/高职 本科	
3	电子技术 技能仿真 软件	<p>主要功能： 能让学生了解与电子相关的实训过程，增强学生对实验现象与原理的认识和理解。</p> <p>技术要求： 1. 采用账号登录； 2. 有指导演示、仿真练习、考核评价等。</p>	套	1	是/可	适用高职 专科/高职 本科	
5	工具箱	<p>主要功能： 支持电子技术技能实训。</p> <p>技术要求： 可选电烙铁、剥线钳、斜口钳、尖嘴钳、旋具、美工刀、万用表等。</p>	个	20	是/可	适用高职 专科/高职 本科	

#### 4.1.23 网络与通信实训场所设备要求

网络与通信实训场所应满足该类专业在交通场景下配置使用与维护移动通信、WiFi 通信、蓝牙通信、CAN 通信的基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.23。

表 4.23 网络与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	智能交通 通信技术 实验平台	<p>主要功能： 能让学生了解目前通信领域常见的通信技术的工作原理；掌握各种通信技术的独立应用方法；掌握智能交通系统混合通信技术的综合应用。</p> <p>技术要求： 1. 电源：220V 交流电输入，功率 ≤150W，内置直流稳压电源，具有漏电保护、过载保护、短路保护功能； 2. 移动式实验箱体结构、模块化设计； 3. 包含以下模块：汽车模型单元、无线 AI 视频监控模块、无线路由模块、无线网桥模块、有线网络网管型交换模块、电话网络光纤收发模块、智能语音通信模块、蓝牙通信模块、ZigBee 通信模块、CAN 总线通信模块、微波通信模块、具有北斗/GPS 通信模块、4G 模块等。</p>	套	10	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

#### 4.1.24 单片机/PLC 应用实训场所设备要求

单片机/PLC 应用实训场所应满足该类专业在交通场景下的单片机运用或者 PLC 运用基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.24。

表 4.24 单片机/PLC 应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	单片机应用 实验平台	<p>主要功能： 能让学生了解单片机的基本工作原理；掌握单片机 C 语言编程；了解智能交通常用传感器工作原理及数据获取的基本方法。</p> <p>技术要求： 1. 电源：220V 交流电输入，功率 ≤150W，内置直流稳压电源，具有漏电保护、过载保护、短路保护功</p>	套	20	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

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
		能； 2. 移动式实验箱体结构、模块化设计； 3. 具有单片机 MCU、WIFI、等模块； 4. 可模拟搭建单片机采集交通流系统、单片机数据通信系统、单片机数据分析显示系统等交通应用场景。					
2	PLC 应用实验平台	主要功能： 能让学生了解 PLC 的基本工作原理；掌握 PLC 编程语言；了解智能交通领域 PLC 的基本使用方法。 技术要求： 1. 电源：220V 交流电输入，功率 ≤150W，内置直流稳压电源，具有漏电保护、过载保护、短路保护功能； 2. 支持与、或、非逻辑功能测试、跳转、分支功能训练、数据处理功能训练； 3. 支持交通信号灯 PLC 自动控制、LED 数码屏显示 PLC 自动控制、电机的自动控制。	套	20	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

## 4.2 道路运输类专业核心技能实训场所设备要求

道路运输类专业核心技能实训场地应满足该类“道路桥梁工程中职、高职专科、高职本科所有专业”、“道路汽车中职、高职专科、高职本科所有专业”、“道路施工机械中职、高职专科所有专业”“道路运输与管理中职、高职专科、高职本科所有专业”的专业核心能力实验实训要求。

### 4.2.1 路基路面工程实训场所设备要求

路基路面工程实训场所应满足该类专业路基路面结构认知及现场实验、检测等实训功能。包括路基路面结构认知，地基承载力、路基压实度、路基平整度、路面平整度、路面构造深度、路面摩擦系数路面回弹弯沉，路

面渗水系数等路基路面工程实验与检测等能力的培养培训要求。路基路面工程实训场所主要设备要求见表 4.25。

表 4.25 路基路面工程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	路基路面实体	主要功能： 路基路面结构实体，边坡、排水等设施及附属结构物。	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	根据实际情况进行建设
2	道路线形、路基路面结构、挡土墙等设计软件	主要功能： 1. 用于路基路面施工图识读； 2. 道路选线、定线、平纵横设计； 3. 路基路面结构设计及验算； 4. 挡土墙结构设计及验算。 技术要求：符合现行规范标准。	套	1 套 41 个节点	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	计算机	主要功能： 用于路基路面工程图识读实训、道路线形、路基路面等设计。 技术要求： 能够流畅运行道路线形设计、路基路面结构设计及验算等软件。	台	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T9813.1-2016
4	路基路面工程施工虚实结合仿真实训资源	主要功能： 以实体仿真或虚拟仿真进行道路工程常见施工工艺实训。 技术要求： 满足实训要求的仿真实体或虚拟仿真实训资源。	套	1 套 41 个节点	是/是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.2 桥涵工程实训场所设备要求

桥涵工程实训场所应满足该类桥涵结构认知及专业桩基检测、水泥混凝土强度检测、钢筋保护层厚度检测等桥梁类专业核心能力的培养培训要求。桥涵工程实训场所主要设备要求见表 4.26。

表 4.26 桥涵工程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	中小桥涵实体	主要功能： 中小桥涵实体结构及桩、柱、梁板等半成品结构，各部位钢筋结构	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	根据实际情况进行建设

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	桥涵设计、受力验算软件	主要功能： 1. 用于桥涵施工图识读； 2. 桥涵结构设计与受力验算， 技术要求：符合现行规范标准。	套	1套 41个节点	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
3	计算机	主要功能： 用于桥梁工程图识读实训、桥涵结构设计与受力验算。 技术要求： 能够流畅运行桥涵设计、受力验算软件。	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T981 3.1-2016
3	桥涵工程施工虚实结合仿真实训资源	主要功能： 以实体仿真或虚拟仿真进行桥涵工程常见施工工艺实训。 技术要求： 满足实训要求的仿真实体或虚拟仿真实训资源。	套	1套 41个节点	是/是	适用中职/高职专科/高职本科	

#### 4.2.3 施工安全实训场所设备要求

施工安全实训场所满足专业类道桥工程施工现场安全隐患排查及风险源识别、特种设备安全检查、工程项目安全教育实施等培养培训要求。施工安全实训场所主要设备要求见表 4.27。

表 4.27 施工安全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	真实设备/ 虚拟仿真环境	使用层次	特殊说明
1	安全帽	主要功能： 保护佩戴者头部不受到物体打击伤害。 技术要求： 符合国家标准的建筑施工用安全帽。	个/ 间	50	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB2811
2	安全带	主要功能： 防止作业者在某个高度和位置上可能出现的坠落。 技术要求： 安全绳的长度限制在 1.5~2.0m， 使用 3m 以上长绳应加缓冲器。	套/ 间	12	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	真实设备/ 虚拟仿真 环境	使用层次	特殊说明
3	安全防护鞋	主要功能： 用于保护穿着者免受意外事故引起的机械伤害。 技术要求： 分别执行《个体防护装备安全鞋》《个体防护装备防护鞋》标准。	双/ 间	12	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB21148-2007 GB21147
4	防护手套	主要功能： 在施工过程中保护劳动者手部不受伤害。 技术要求： 满足《手部防护-防护手套的选择、使用和维护指南》的技术要求。	双/ 间	12	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T29512
5	施工临时用电系统模型	主要功能： 展示施工临时用电系统，为学习施工临时用电配置和安全检查提供感性认知。 技术要求： 符合国家现行标准《建设工程施工现场供用电安全规范》《施工现场临时用电安全技术规范》的规定。	套/ 间	1	实体仿真 或虚拟仿 真	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB50194、 JGJ46
6	路桥隧施工场景安全隐患排查虚拟仿真实训资源	主要功能： 通过虚拟场景模拟真实的路桥隧施工场景，提供学生在安全隐患排查方面的实际操作体验和技能培养。 技术要求： 1. 提供不同施工场景下的安全隐患排查与处置方法，涵盖人的不安全行为、物的不安全状态、管理缺陷，包含隐患场景，隐患点任务，隐患点分类，隐患点描述、处置措施以及排查情况； 2. 通过模拟真实施工环境，培养学生对路桥隧施工安全隐患的识别能力和排查技巧，提升其安全意识和工作风险评估能力。	套	1套 41个 节点	是/是	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	



序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实设备/ 虚拟仿真 环境	使用层次	特殊说明
7	路桥隧施工场景事故体验虚拟仿真资源	<p>主要功能： 通过虚拟场景模拟真实的路桥隧施工场景事故，为学生提供身临其境的事故体验和应急处置能力培训。</p> <p>技术要求： 1. 包含施工过程、事故简介、原因分析、事故教训等模块，帮助学生全面了解每个事故场景，并提供相关安全知识考核，检验学生对安全知识的掌握程度； 2. 通过模拟真实施工环境，让学生亲身体会施工事故，培养其应急反应、问题解决、团队合作等技能，强化安全意识和事故处理能力。</p>	套	1套 41个 节点	是/是	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	

#### 4.2.4 工程项目管理实训场所设备要求

施工项目管理综合实训场所满足专业类项目施工进度计划编制、项目施工平面布置、项目成本计划和核算、合同管理等能力培养培训要求。施工项目管理综合实训场所主要设备要求见表 4.28。

表 4.28 施工项目管理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	计算机	<p>主要功能： 满足施工项目管理实训需求。</p> <p>技术要求： 能够流畅运行各类施工项目管理所需软件。</p>	台	41	真实装备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GG/T9813.1 -2016
2	进度计划软件	<p>主要功能： 进度计划编制。</p> <p>技术要求： 能够完成施工网络计划编制、管控及优化；资源的配置。</p>	套	1套 41个 节点	真实装备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	相关文件资料

#### 4.2.5 路基路面工程检测实训场所设备要求

路基路面工程检测实训场所应满足该类专业地基承载力、路基压实度、路基平整度、路面平整度、路面构造深度、路面摩擦系数路面回弹弯沉，路面渗水系数等专业核心能力的培养培训要求。路基路面工程检测实训场所主要设备要求见表 4.29。

表 4.29 路基路面工程检测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	取芯机	<p>主要功能： 用于取路面芯样试件。</p> <p>技术要求： 1. 用电力或汽油机、柴油机驱动，有淋水冷却装置。金刚石钻头的直径根据试件直径的大小选择（100mm 或 150mm）； 2. 钻孔深度不小于试件厚度。</p>	台	2	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTGE20-2011
2	灌砂筒	<p>主要功能： 用于基层（或底基层）、砂石路面及路基土的各种材料压实层密度和压实度的检测。</p> <p>技术要求： 1. 规格型号：Φ100mm、150mm、200mm； 2. 灌砂筒：Φ100×300mm，150×360mm，200×520mm； 3. 开关孔：Φ10mm、15mm、20mm 的圆孔； 4. 标定罐：Φ100×100mm、150×150mm、200×200mm。</p>	套	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019
3	3m 直尺	<p>主要功能： 用于路面平整度的测定。</p> <p>技术要求： 1. 三米长度直尺，测量基准面长度为 3m 长，基准面应平直，用硬木或铝合金钢等材料制成； 2. 楔形塞尺，硬木或金属制的三角形塞尺，有手柄。塞尺的长度与高度之比不小于宽度不大于 15mm，边部有高度标记，刻度读数分辨率小于或等于 0.5mm。</p>	套	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019

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
4	连续式平整度仪	主要功能： 用于路面平整度的测定。 技术要求： 1. 标准长度为 3m，质量符合仪器标准的要求；中间为 3m 长的机架，机架可缩短或折叠，前后各 4 个行走轮，前后两组轮的轴间距为 3m； 2. 自动采集位移数据时，测定间距为 10cm；每一计算区间的长度为 100m 并输出一次结果。	台	1	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019
5	手工铺砂仪	主要功能： 用于沥青路面及水泥混凝土路面表面构造深度的测定。 技术要求： 1. 量砂筒容积为 $25\text{ml} \pm 0.15\text{ml}$ ； 2. 推平板应为木制或铝制，直径 $50 \pm 1\text{mm}$ ；厚度 $\geq 5\text{mm}$ ；推平板粘贴橡胶片厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ，粗糙度 $R_a \leq 50 \mu\text{m}$ 。	套	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	JT/T941-2014 JTG3450-2019
6	摆式摩擦系数测定仪	主要功能： 用于测沥青路面、标线或其他材料试件抗滑值的测定。 技术要求： 1. 摆式仪的 BPN 测量范围为 0~150，测定磨光值试件时的测量范围为 0~100； 2. 指针式摆式仪的分辨力为 1；数字式摆式仪的分辨力为 0.1。	台	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	JT/T763-2017 JTG3450-2019
7	贝克曼梁路面弯沉仪	主要功能： 用于路基路面回弹弯沉的测定，用以评定其整体承载能力。 技术要求： 贝克曼梁路面弯沉仪长度为 5.4m。	套	4	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG3450-2019
8	沥青路面渗水仪	主要功能： 用于沥青路面渗水系数的测定。 技术要求： 1. 金属底座、压重钢圈以及立柱支架等应光滑，无锈蚀和无明显划痕； 2. 盛水量筒材料应为透明有机玻	台	8	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019

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
		<p>璃，盛水量筒应透明、无划痕。分度线和数值应清晰、完整；分度线应平直、分格均匀，与量筒轴线垂直；0ml 和逢 100ml 的刻线应为长线，其余为短线；</p> <p>3. 阀门开关灵活，盛水量筒、底座及阀门等连接完好、无渗漏。</p>					
9	承载比仪	<p>主要功能： 用于土样 CBR 值的测定。</p> <p>技术要求： 1. 试筒：内径 152mm、高 170mm 的金属圆筒； 2. 套环，高 50mm；筒内垫块，直径 151mm、高 50mm； 3. 支承百分表的架子、多孔、多孔底板：与 CBR 试验所用的试筒匹配； 4. 荷载板：直径 150mm，中心孔眼直径 52mm，每块质量 1.25kg，共 4 块，并沿直径分为两个半圆块； 5. 贯入杆：端面直径 50mm、约 100mm 的金属柱。</p>	套	8	真实装备	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	GB/T15406-2007 JTG3430-2020
10	落锤式弯沉仪	<p>主要功能： 用于公路路面结构强度检测与评价。</p> <p>技术要求： 符合《公路路基路面现场测试规程》中路面弯沉检测要求。</p>	台	1	真实装备	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	JTG3450-2019
11	滴定台、滴定管及滴定管夹	<p>主要功能： 用于溶液的滴定。</p> <p>技术要求： 满足规范要求。</p>	套	8	真实装备	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	JTGE51-2009
12	路面强度试验仪	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料无侧限抗压强度测定和试件制作。</p> <p>技术要求： 1. 最大额定载荷：100kN； 2. 丝杠盘最大升降距离：200mm； 3. 机动速度：快速 50mm/min，慢速 1mm/min。</p>	台	2	真实装备	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	GB/T2611-2022 GB/T3159-2008 JTGE51-2009

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
13	落球式回弹模量测试仪	主要功能: 路基路面的压缩回弹模量进行快速检。 技术要求: 1. 耐冲击性: >28000m/s <sup>2</sup> , 抗冲击高, 能兼顾软硬路基; 2. 噪音处理: 移动平滑、BPF、EMD。	套	4	真实装备	适用 <b>高职本科</b>	JTG3450-2019
14	路基路面工程检测仿真教学实训软件	主要功能: 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核路基路面工程检测的实训平台, 强化对路基路面工程相关检测的掌握和操作流程。 技术要求: 1. 满足学生进行检测全流程操作实训要求的虚拟仿真实训资源; 2. 包含路基路面工程的原材料检测、无损检测、现场检测等工程全生命周期涉及的不少于 20 个检测实训任务。	套	1 套 41 个 节点	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	根据实际需求选配

#### 4.2.6 桥涵工程检测实训场所设备要求

桥涵工程检测实训场所应满足该类专业桩基检测、水泥混凝土强度检测、钢筋保护层厚度检测等专业核心能力的培养培训要求。桥涵工程检测实训场所主要设备要求见表 4.30。

表 4.30 桥涵工程检测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	回弹仪	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。 技术要求: 1. 示值误差不应大于 $\pm 0.4\text{mm}$ ; 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 $\pm 1$ ; 3. 气候环境适应性, 工作温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ; 相对湿度小于 90%。	台	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T9138-2015

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	钢筋扫描仪	<p>主要功能： 用于钢筋位置和保护层厚度测量，还能用于钢筋直径的估测。</p> <p>技术要求： 1. 当混凝土保护层厚度为 10mm~50mm 时，保护层厚度检测的允许偏差应为 <math>\pm 1\text{mm}</math>；当混凝土保护层厚度大于 50mm 时，保护层厚度检测允许偏差应为 <math>\pm 2\text{mm}</math>； 2. 用于钢筋间距检测的仪器，当混凝土保护层厚度为 10mm~50mm 时，钢筋间距的检测允许偏差应为 <math>\pm 2\text{mm}</math>。</p>	台	8	真实装备	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	JGJT152-2019
3	钢筋锈蚀仪	<p>主要功能： 用于钢筋混凝土结构钢筋锈蚀检测。</p> <p>技术要求： 1. 半电池电位法钢筋锈蚀检测仪应由铜-硫酸铜半电池、电压计和导线构成； 2. 电压计应具有采集、显示和存储数据的功能，满量程不宜小于 1000mV。在满量程范围内的测试允许误差应为 <math>\pm 3\%</math>。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JGJT152-2019
4	混凝土裂缝宽度检测仪	<p>主要功能： 用于混凝土结构裂缝宽度检测。</p> <p>技术要求： 满足相应规范要求。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JJF1334-2012
5	混凝土裂缝深度检测仪	<p>主要功能： 用于混凝土结构裂缝深度检测。</p> <p>技术要求： 满足相应规范要求。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JJF1334-2012
6	低应变动测仪	<p>主要功能： 用于基桩完整性检测。</p> <p>技术要求： 1. 数据采集和处理器模/数(A/D)转换器的位数不宜低于 16bit； 2. 采样间隔宜为 5~50<math>\mu\text{s}</math>； 3. 单通道采样点不宜少于 1024 点； 4. 动态范围宜大于 60dB，可调、线性度良好，其频响范围应满足 10Hz~5kHz。</p>	台	4	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG/T3512-2020

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
7	多通道声波透射法测桩仪	<p>主要功能： 用于基桩完整性检测。</p> <p>技术要求： 1. 脉冲电压宜为 250~1000V，且分档可调； 2. 接收放大器的频带宽度为 5~200kHz，增益分辨率不低于 0.1dB，噪声有效值不大于 10<math>\mu</math>V；仪器动态范围不小于 100dB，测量允许误差小于 1dB； 3. 声时测量范围大于 2000<math>\mu</math>s，声时分辨率优于 1<math>\mu</math>s，声时测量误差优于 2%； 4. 采集器模-数转换不低于 8bit，采样频率不小于 10MHz，最大采样长度不小于 8kB； 5. 径向换能器应符合下列规定：径向水平面应无指向性；谐振频率选用宜大于 25kHz；1MPa 水压下应能正常工作； 6. 收、发换能器的导线均应有长度标注，其标注允许偏差不应大于 10mm；接收换能器宜带有前置放大器，频带宽度宜为 5~60kHz。</p>	台	4	真实装备	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG/T3512-2020
8	轻型动力触探仪	<p>主要功能： 用于地基承载力的测定。</p> <p>技术要求： 1. 落锤质量 10kg，落距 50cm； 2. 探头直径 40mm，锥角 60°； 3. 探杆直径 25mm。</p>	台	4	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	GB50021-2017
9	浅层平板载荷试验装置	<p>主要功能： 用于浅层平板载荷试验。</p> <p>技术要求： 1. 压力传感器的测量误差不应大于 1%，压力表精度应优于或等于 0.4 级； 2. 位移测量仪表的测量误差不应大于 0.1%FS，分辨力应优于或等于 0.01mm。</p>	台	1	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG3363-2019
10	泥浆各种性能指标测定	<p>主要功能： 用于泥浆相对密度、粘度和含砂率试验。</p>	台	8	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG/T3650-2020

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
11	桥梁静载试验(虚拟仿真)	主要功能: 用于桥梁静载试验。 技术要求: 计算机满足试验要求。	套	41	虚拟仿真	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019
12	桥梁动载试验(虚拟仿真)	主要功能: 用于桥梁动载试验。 技术要求: 计算机满足试验要求。	套	41	虚拟仿真	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019
13	锚具夹具连接器锚固静载性能试验(虚拟仿真)	主要功能: 用于桥梁锚具夹具连接器锚固静载性能试验。 技术要求: 计算机满足试验要求。	套	41	虚拟仿真	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	JTG3450-2019
14	涂层测厚仪	主要功能: 用于钢结构涂层厚度。 技术要求: 1. 测量范围: 0~1250 μm; 2. 下限分辨率: 0.1 μm。	套	4	真实装备	高职专科	GB/T 4956-2003 GB/T 1344-2021
15	磁粉探伤仪	主要功能: 用于湿磁粉法检测钢结构表面及近表面因铸造、淬火、加工、疲劳等原因引起的裂纹及细微缺陷。 技术要求: 满足相应规范要求。	套	4	真实装备	高职专科	JB/T6063 JB/T6065
16	超声波探伤仪	主要功能: 用于检测钢结构内部缺陷。 技术要求: 满足相应规范要求。	套	4	真实装备	高职专科	JG/T 203-2007
17	孔道灌浆缺陷定位仪	主要功能: 用于检测预应力孔道灌浆密实度是否存在缺陷, 并定位。 技术要求: 1. 单次采样、阈值连续、特征波形连续(AI辅助判定, 有效过滤非激振波形); 2. 传感器侧壁高阻尼支座, 可避免按压力度不均匀造成的误差。	套	4	真实装备	高职高专	JGJ/T411-2017 T/CHTS10012-2019 T/CECSG: J50-01-2019
18	桥涵工程检测仿真教学实训软件	主要功能: 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核桥涵工程检测的实训平台, 强化对桥涵工程相关检测的掌握和操作流程。 技术要求: 1. 满足学生进行检测全流程操作实训要求的虚拟仿真实训资源; 2. 包含桥涵工程的原材料检测、无损检测、现场检测、工程制品检测等工程全生命周期涉及的不少于 20 个检测实训任务。	套	1套 41个节点	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	根据实际需求选配



#### 4.2.7 交安设施检测实训场所设备要求

交安设施检测实训场所应满足该类专业交通安全设施质量检测等施工及质量控制专业核心能力的培养培训要求。交安设施检测实训场所主要设备要求见表 4.31。

表 4.31 交安设施检测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	使用层次	特殊说明
1	立柱埋设深度检测仪	<p>主要功能： 公路护栏立柱埋深冲击弹性波检测。</p> <p>技术要求： 1. 仪器主机：采用的 A/D 转换设备分辨率不应小于 12bit。分辨率为 12bit 时，每个通道的采样频率应在 500kHz 以上，即采样间隔不应大于 2 μs；分辨率为 16bit 或以上时，采样频率应在 250kHz 以上，即采样间隔不应大于 4 μs； 2. 加速度传感器：轻量 (&lt;3g) 的压电式传感器。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG3671-2021
2	涂层测厚仪	<p>主要功能： 公路护栏立柱与波形梁涂层厚度检测。</p> <p>技术要求： 1. 测量范围：0-1250um/0-50mil (标准量程)； 2. 最小曲面：F: 凸 1.5mm/凹 25mmN: 凸 3mm/凹 50mm； 3. 分辨率：0.1/1。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG3671-2021
3	路面标线测厚仪	<p>主要功能： 路面标线厚度检测。</p> <p>技术要求： 1. 测量范围：0-12mm； 2. 分辨率：0.01mm。</p>	台	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	JTG3671-2021
4	反光标线逆反射系数测定仪	<p>主要功能： 路面标线反光性能测量。</p> <p>技术要求： 1. 光源色温：2856 ± 50K； 2. 逆反射系数测量范围：0-1999cd/lx/m<sup>2</sup>。</p>		5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	GB/T26377-2010 JTG3671-2021

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	使用层次	特殊说明
5	交通标志 反光检测仪	主要功能： 测量各类反光标识的逆反射光学 特性指标。 技术要求： 1. 逆反射系数测量范围： 0-1999cd/lx/m <sup>2</sup> ； 2. 测量直径：> 30mm； 3. 不准确度：± 5%。		5	真实装备	适用 <b>高职 专科</b>	GB/T26377- 2010 JTG3671-20 21

#### 4.2.8 道路养护巡查实训场所设备要求

道路养护巡查实训场所应满足道路养护与管理专业对于常见路基、路面、桥涵及隧道、沿线设施的病害类型识别以及运用仪器设备完成路、桥、隧的结构巡检和结构健康监测等能力培养培训要求。道路养护巡查实训场所主要设备要求见表 4.32。

表 4.32 道路养护巡查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	常见路 基、路面 病害仿真 资源	主要功能： 1. 用于展示路肩损坏、边坡坍塌、水毁冲沟、路基构造物损坏、路缘石缺损、路基沉降和排水不畅等路基病害的现象、成因和处置方式； 2. 用于展示沥青路面裂缝、车辙、波浪拥包、路面松散、坑槽等病害现象、成因和处置方式； 3. 用于展示水泥路面裂缝、错台、唧泥、露骨、接缝料损坏、脱空等路面病害的现象、成因和处置方式。 技术要求： 实体仿真或虚拟仿真，能够按充分展示病害的形式、特征。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/ 高职专科/</b>	

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	常见桥梁病害仿真资源	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用于展示桥梁基础冲刷、掏空等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>2. 用于展示桥涵结构裂缝、钢筋锈蚀、预应力构件损伤等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>3. 用于展示桥涵钢结构锈蚀、焊缝开裂、钢桥螺栓断裂、脱落、钢管内混凝土填充不密实、脱空、拉索锚头锈蚀; 索夹错位、滑移等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>4. 用于展示桥梁支座老化、开裂、位置串动、脱空、剪切超限等病害的现象、成因和处置方式。</li> </ol> <p>技术要求: 实体仿真或虚拟仿真, 能够充分展示病害的形式、特征。</p>	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/高职专科</b>	
3	常见隧道病害仿真资源	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用于展示隧道洞口边仰坡开裂滑动、落石等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>2. 用于展示隧道衬砌开裂、渗漏水等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>3. 用于展示隧道洞顶预埋件和悬吊件断裂、变形、脱落等病害的现象、成因和处置方式。</li> </ol> <p>技术要求: 实体仿真或虚拟仿真, 能够充分展示病害的形式、特征。</p>	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/高职专科</b>	
4	沿线设施病害仿真资源	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用于展示防护设施缺损、隔离栅损坏等病害的现象、成因和处置方式;</li> <li>2. 用于展示标志缺损、标线缺损等病害的现象、成因和处置方式。</li> </ol> <p>技术要求: 实体仿真或虚拟仿真, 能够充分展示病害的形式、特征。</p>	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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	高精度全站仪	主要功能： 用于隧道、桥梁变位（沉降、变形）监测。 技术要求： II级	台	5	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T27663-2011

#### 4.2.9 道桥养护检测实训场所设备要求

道桥养护检测实训场所应满足道路养护与管理专业对于常见路基、路面、桥涵及隧道、沿线设施的病害类型识别以及运用仪器设备完成路、桥、隧的结构巡检和结构健康监测等能力培养培训要求。道路养护巡查实训场所主要设备要求见表 4.33。

表 4.33 道桥养护检测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	裂缝综合检测仪	主要功能： 仪器可对混凝土结构裂缝深度长度宽度进行测试。	套	5	真实装备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
3	预应力锚索（杆）张力检测仪	主要功能： 仪器对预应力筋、螺纹钢的预应力进行简单、快速的无损检测。	套	5	真实装备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
4	敲击式隧道衬砌缺陷检测仪	主要功能： 采用打声方式获取信号，通过仪器对信号特性分析辨别出缺陷。并且仪器可以现场拍照识别裂缝，做到数据结果可记录追溯。。	套	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	
5	混凝土多功能无损检测仪	主要功能： 仪器可对混凝土脱空（包含钢管混凝土脱空）、混凝土的开口裂缝、混凝土厚度等缺陷监测。	套	5	真实装备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
6	钢质护栏立柱埋深测试仪	主要功能： 仪器可对钢质护栏立柱模型长度进行检测。	套	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	
7	高精度涂层测厚仪	主要功能： 无损地测量磁性金属基体上非磁性覆盖层的厚度及非磁性金属基体上非导电覆盖层的厚度。	套	5	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	

#### 4.2.10 养护管理实训场所设备要求

养护管理实训场所应满足道路养护与管理专业公路养护安全作业管理能力培养培训要求。养护管理实训场所主要设备要求见表 4.34。

表 4.34 道桥养护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	交通安全标识标牌	主要功能： 用于公路养护作业安全设施认知和各等级公路养护作业控制区布置。 技术要求： 符合《道路交通标志和标线》《公路养护安全作业规程》要求。	套	1	真实装备	适用中职/ 高职专科	GB5768 、 JTGH30-20 15
2	交通锥、防撞桶、防撞墙、隔离墩、路栏、水马	主要功能： 用于公路养护作业安全设施认知和各等级公路养护作业控制区布置。 技术要求： 符合《道路交通标志和标线》《公路养护安全作业规程》要求。	套	1	真实装备	适用中职/ 高职专科	GB5768 、 JTGH30-20 15
3	声光警示装置	主要功能： 用于公路养护作业安全设施认知和各等级公路养护作业控制区布置。 技术要求： 符合《道路交通标志和标线》《公路养护安全作业规程》要求。灯光照射半径大于等于 30m。	套	1	真实装备	适用中职/ 高职专科	GB5768 JTGH30-20 15
4	临时交通控制信号设施	主要功能： 用于公路养护作业安全设施认知和各等级公路养护作业控制区布置。 技术要求： 间隔放行使用。	套	1	真实装备	适用中职/ 高职专科	JTGH30-20 15

#### 4.2.11 道桥养护施工实训场所设备要求

道桥养护施工实训场所应满足道路养护与管理专业对于常见路基、路面、桥涵及隧道、沿线设施的养护施工等能力培养培训要求。道桥养护施

工实训场所主要设备要求见表 4.35。

表 4.35 道桥养护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	液压动力站	主要功能： 液压动力站为各种液压工具提供方便可靠的动力源。 技术要求： 满足《公路沥青路面预防养护技术规范》《公路沥青路面施工技术规范》《城镇道路养护技术规范》养护施工要求。	台	1	真实设备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	JTG/T5142-01-2021 JTG/F40-2019 CJJ36-2016
2	液压破碎镐	主要功能： 冲击方式破落岩石或煤的手持机具。 技术要求： 满足《公路沥青路面预防养护技术规范》《公路沥青路面施工技术规范》《城镇道路养护技术规范》养护施工要求。	台	1	真实设备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	JTG/T5142-01-2021 JTG/F40-2019 CJJ36-2016
3	切割机	主要功能： 路面坑槽修补时破坏路面面层或基层的局部切割，共同破碎镐可以完成旧损路面的去除作业。 技术要求： 满足《公路沥青路面预防养护技术规范》《公路沥青路面施工技术规范》《城镇道路养护技术规范》养护施工要求。	台	1	真实设备/ 虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	JTG/T5142-01-2021 JTG/F40-2019 CJJ36-2016
4	双向平板夯	主要功能： 双向平板夯用于公路、市政、建筑、水利等领域在修建路面、街道、楼房、水渠、桥梁时，对工程基础、路缘、沥青路面的夯实。 技术要求： 满足《公路沥青路面预防养护技术规范》《公路沥青路面施工技术规范》《城镇道路养护技术规范》养护施工要求。	台	1	真实设备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	JTG/T5142-01-2021 JTG/F40-2019 CJJ36-2016
5	风力灭火器	主要功能： 将缝内及缝两侧灰尘吹净。 技术要求： 满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》《城镇道路养护技术规范》要求。	台	1	真实设备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	CJJ1-2008 CJJ36-2016

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	灌缝机	主要功能： 裂缝沥青灌缝。 技术要求： 满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》《城镇道路养护技术规范》要求。	台	1	真实设备	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	CJJ1-2008 CJJ36-201 6
7	沥青路面 裂缝修补	主要功能： 开展沥青路面裂缝修补施工仿 真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	
8	沥青路面 坑槽修补	主要功能： 开展沥青路面坑槽修补施工仿 真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	
9	沥青路面 薄层罩面 施工	主要功能： 开展沥青路面薄层罩面施工仿 真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	
10	支座更换	主要功能： 开展桥梁支座更换施工仿真实 训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	可选
11	伸缩缝更 换	主要功能： 开展桥梁伸缩缝更换仿真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	可选
12	沥青路面 旧料再生 施工实训	主要功能： 再现沥青路面旧料再生施工场 景。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	可选
13	增大截面 法加固	主要功能： 开展增大截面法加固施工仿真 实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	可选
14	黏贴碳纤 维加固	主要功能： 开展黏贴碳纤维法加固施工仿 真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	可选
15	裂缝压力 灌浆	主要功能： 开展结构裂缝压力灌浆施工仿 真实训。	套	1	虚拟仿真	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	可选
16	路基、路 面病害养 护施工虚 拟仿真软 件	主要功能： 以真实的工程案例虚拟场景培 养和考核路基路面工程养护施 工技术的实训平台，强化对路基 路面工程各项病害养护施工工 艺的掌握。 技术要求： 1. 满足学生进行路基、路面病害 养护全流程操作实训要求的虚	套	1套 41 个节 点	虚拟仿真	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b>	根据实际 需求选配

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
		拟仿真实训资源； 2. 包含路肩损坏、边坡坍塌、水毁冲沟、路基构造物损坏、路缘石缺损、路基沉降和排水不畅等路基病害的成因和养护施工教学实训、沥青路面病害成因和养护施工教学实训、水泥路面病害成因和养护施工教学实训等路基路面工程各分部分项工程中不少于 10 个养护施工实训任务。					
17	桥涵工程病害养护施工虚拟仿真软件	主要功能： 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核桥涵工程养护施工技术的实训平台，强化对桥涵工程各项病害养护施工工艺的掌握。 技术要求： 1. 满足学生进行桥涵工程病害养护全流程操作实训要求的虚拟仿真实训资源； 2. 包含桥梁基础病害的成因及养护施工教学实训、桥涵结构病害养护施工教学实训、桥梁支座病害养护施工教学实训等桥涵工程各分部分项工程中不少于 10 个养护施工实训任务。	套	1 套 41 个节点	虚拟仿真	适用 <b>中职/高职专科</b>	根据实际需求选配
18	隧道工程病害养护施工虚拟仿真软件	主要功能： 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核隧道工程养护施工技术的实训平台，强化对隧道工程各项病害养护施工工艺的掌握。 技术要求： 1. 满足学生进行隧道工程病害养护全流程操作实训要求的虚拟仿真实训资源； 2. 包含隧道洞口边仰坡病害的成因及养护施工教学实训、隧道衬砌病害养护施工教学实训、隧道防排水系统病害养护施工教学实训等隧道工程各分部分项工程中不少于 10 个养护施工实训任务。	套	1 套 41 个节点	虚拟仿真	适用 <b>中职/高职专科</b>	根据实际需求选配



#### 4.2.12 道路工程招投标实训场所设备要求

道路工程招投标实训场所满足专业类路基土石方、路面结构、桥梁工程量计算、分项工程建筑安装工程费计算等培养培训要求。主要设备要求见表 4.36。

表 4.36 道路工程招投标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： 应用工程造价软件开展概预算编制实训。 技术要求： 满足工程造价软件流畅运行需求。	台	41	真实装备	适用 <b>高职 专科</b>	
2	公路造价软件	主要功能： 公路工程施工预算、工程量清单等编制；支持造价审核比较；数据报表自动生成输出。	套	1套， 41个 节点	真实装备	适用 <b>高职 专科</b>	
3	市政造价软件	主要功能： 市政工程施工预算、工程量清单等编制；支持造价审核比较；数据报表自动生成输出。	套	1套， 41个 节点	真实装备	适用 <b>高职 专科</b>	

#### 4.2.13 计量支付与项目管理综合实训场所设备要求

计量支付与项目管理综合实训场所满足道桥工程项目合同工程量清单及费用条款管理，合同中(终)期计量支付文件编制和审核，变更管理，计量支付报表及台账管理，项目管理合同管理、进度管理、质安管理和协同管理等能力培养培训要求。计量支付与项目管理综合实训场所主要设备要求见表 4.37。

表 4.37 计量支付与项目管理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	计算机	主要功能： 应用工程造价软件开展概预算编制实训。 技术要求： 满足工程造价软件流畅运行需求。	台	41	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	
2	造价或计量支付软件	主要功能： 支持道桥工程项目计量支付、进度管理、合同管理等实训需求。 技术要求： 兼容各种计算机系统。	套	1套， 41个 节点	真实装备	适用 <b>高职专科</b>	

#### 4.2.14 汽车发动机检修实训场所设备要求

汽车发动机检修实训场所应满足该类专业汽车发动机总成及其零部件检查、清洁、补给、润滑、拆装、修理、调整、更换、故障诊断与排除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 4.38。

表 4.38 汽车发动机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	汽车发动机总成拆装平台	主要功能： 用于汽车发动机结构认知、拆装、测量等教学。 技术要求： 1. 可展示汽车发动机系统的内部结构及装配关系； 2. 可进行发动机曲柄连杆机构拆解、组装、测量； 3. 可进行发动机配气机构拆解、组装、测量； 4. 可进行发动机燃料供给系拆解、组装、测量； 5. 可进行发动机冷却系的拆解、组装、测量； 6. 可进行发动机润滑系统的拆解、组装、测量； 7. 可进行发动机点火系的拆解、组装、测量； 8. 可进行发动机起动系的拆解、组装、测量。	台	4	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB21746 GB21748

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	汽车发动机检测平台	<p>主要功能： 用于汽车发动机动态运转试验与故障分析教学。</p> <p>技术要求： 1. 可进行汽车发动机及控制系统组成结构和工作状态展示； 2. 可进行汽车发动机各传感器、执行器、发动机控制单元的数据测量； 3. 具有自诊断功能，可连接汽车解码器进行 ECU 编码查询、读取、清除故障码、读取数据流、参数设定、波形分析等自诊断功能； 4. 可进行汽车发动机控制系统故障检测与诊断。</p>	台	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB21746 GB21748
3	燃油汽车整车	<p>主要功能： 燃油汽车各系统结构及工作原理认知，各系统拆装、检测、维护与故障诊断操作。</p> <p>技术要求： 1. 具备现有主流燃油汽车原厂车型线束及原厂车型所有系统； 2. 发动机及电控系统完好，能够完成发动机各系统的拆装、检测、维护与故障诊断操作功能； 3. 底盘传动系统、转向系统、行驶系统及制动系统完好，能够完成各系统的拆装、检测、维护与故障诊断操作功能； 4. 配备车型完整技术资料，维修手册、电路图。</p>	辆	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB7258
4	汽车发动机动态测试平台	<p>主要功能： 用于汽车发动机动态运行参数测试、分析、故障原理教学分析。</p> <p>技术要求： 1. 配备燃油整车用于汽车发动机的动态试验教学； 2. 配合滚筒试验台可进行汽车发动机动态数据测量； 3. 搭配故障诊断台可进行汽车发动机的故障诊断教学。</p>	套	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB21746 GB21748

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	汽车故障 诊断仪	<p>主要功能： 用于当前传统燃油车型整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前传统燃油主流车型，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. VCI 盒可通过测试线连接 OBD-II 获得供电。</p>	台	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JT/T632
6	汽车举升 机	<p>主要功能： 举升车辆。</p> <p>技术要求： 1. 驱动方式：液压驱动； 2. 解锁方式：手动单边； 3. 举升能力：≥4000kg； 4. 举升最高位：≥1950mm； 5. 标准电源：380V 三相 50Hz； 6. 电机功率≥2.2kw。</p>	台	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JT/T155
7	工具仪器 套装	<p>主要功能： 用于汽车发动机的拆解、组装、各种数据测量等。</p> <p>技术要求： 1. 包含套筒类、扳手类、起子类、夹钳类等工具； 2. 包含游标卡尺、千分尺、百分表、塞尺、量缸表、万用表、示波器、歧管压力表、气缸压力表、冷却系统测试仪、点火正时灯等仪器； 3. 可进行汽车发动机的拆解、装配； 4. 可进行汽车发动机零部件的测量与检测； 5. 可进行汽车发动机的动态数据测量； 6. 可进行汽车发动机控制单元的故障数据测量。</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JY/T0458

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	汽车尾气 排气设施	主要功能： 用于汽车整车或汽车发动机控制 运行台架运行时尾气排放。 技术要求： 1. 强制排风； 2. 每个工位配备一个抽风口。	套	1	是/否	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	DB11/T142 6 DB13/T216 1
9	汽车尾气 分析仪	主要功能： 用于汽车尾气排放中各种废气含 量指标的检测。 技术要求： 1. 能够检测汽车排气中 CO、HC、 CO2、NOX 和 O2 浓度及 λ 值等参数； 2. 具有单怠速、双怠速、通用测量 功能； 3. 具有自动调零、自动清洗、自动 温度补偿、压力补偿等功能； 4. 满足稳态加载多工况测量要求。	台	1	是/否	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	JJG（交通） 047 JT/T386.1 JT/T386.2

#### 4.2.15 汽车底盘检修实训场所设备要求

汽车底盘检修实训场所应满足该类专业汽车底盘总成及其零部件检查、清洁、补给、润滑、拆装、修理、调整、更换、故障诊断与排除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 4.39。

表 4.39 汽车底盘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	燃油汽车 底盘综合 实训台	主要功能： 燃油汽车底盘各系统结构及工作 原理认知，各系统拆装、检测、维 护与故障诊断等操作。 技术要求： 1. 具备现有主流燃油汽车原厂车 型底盘线束及系统； 2. 底盘传动系统、转向系统、行驶 系统及制动系统完好，能够完成各 系统的拆装、检测、维护与故障诊 断等操作功能。	辆	2	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	GB7258-2 012 GB/T1834 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
2	混合动力汽车底盘综合实训台	<p>主要功能： 混合动力汽车底盘各系统结构及工作原理认知，各系统拆装、检测、维护与故障诊断等操作。</p> <p>技术要求： 1. 具备现有主流混合动力汽车原厂车型底盘线束及系统； 2. 驱动系统及动力蓄电池系统完好，能够完成各系统的拆装、检测、维护与故障诊断等操作功能； 3. 动力传动系统、转向系统、行驶系统及制动系统完好，能够完成各系统的拆装、检测、维护与故障诊断等操作功能。</p>	辆	2	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T1838 4.1-2015 GB/T1838 4.2-2015 GB/T1838 4.3-2015 GB/T1838 5-2005
3	纯电动车底盘综合实训台	<p>主要功能： 纯电动汽车底盘各系统结构及工作原理认知，各系统拆装、检测、维护与故障诊断等操作。</p> <p>技术要求： 1. 具备现有主流纯电动汽车原厂车型底盘线束及系统； 2. 驱动系统及动力蓄电池系统完好，能够完成各系统的拆装、检测、维护与故障诊断等操作功能； 3. 动力传动系统、转向系统、行驶系统及制动系统完好，能够完成各系统的拆装、检测、维护与故障诊断等操作功能。</p>	台	2	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T1838 4.1-2015 GB/T1838 4.2-2015 GB/T1838 4.3-2015 GB/T1838 5-2005 JT/T1344 -2020
4	新能源汽车电动转向助力实训台	<p>主要功能： 新能源汽车电控助力转向系统结构、工作原理认知，故障诊断与排除。</p> <p>技术要求： 1. 配备原车转向系统，前副车架，前悬架总成，前制动器总成，前轮总成； 2. 配备原车电控助力转向系统总成、数据采集与通讯模块等； 3. 能完整展示 EPS 系统工作原理图，并安装用检测端子，可实时检测各种状态下参数变化； 4 配备故障设置系统与测量面板，进行参数测量和故障排除实训。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JT/T1344 -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
5	新能源汽车双柱式举升机	<p>主要功能： 用于新能源车型和传统车型的举升。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用双柱举升车辆，举升过程升降平稳、锁止可靠；</li> <li>2. 满足新能源车型动力蓄电池的拆装的举升要求；</li> <li>3. 参数要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>① 驱动方式：液压驱动；</li> <li>② 解锁方式：手动单边；</li> <li>③ 举升能力：≥4000kg；</li> <li>④ 举升最高位：≥1950mm；</li> <li>⑤ 标准电源：380V 三相 50Hz；</li> <li>⑥ 电机功率≥2.2kw。</li> </ul> </li> </ol>	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB27695-2011
6	自动变速箱实训台	<p>主要功能： 自动变速箱系统的结构、工作原理认知及故障诊断。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配备完整的主流车型自动变速箱及其控制系统；</li> <li>2. 可演示主流自动变速箱的空档起动、倒档运行、各前进档的跳档运行等工作过程；</li> <li>3. 可在面板上直接测量电控单元每个管脚的信号参数，使用万用表示波器完成整个电控系统的检测实训；</li> <li>4. 带智能化故障设置系统。</li> </ol>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	制动系统实训台	<p>主要功能： 制动系统（包含 ABS）组成结构、工作原理认知及故障诊断。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 包含液压制动系统系统概述、液压制动系统系统主要部件、制动系统主要部件、ESP 系统等内容；</li> <li>2. 可检测控制电脑各针脚和各电器元件电信号；</li> <li>3. 能演示 ABS 工作过程，可检测 ABS 各系统油压；</li> <li>4. 带智能化故障设置系统。</li> </ol>	套	4	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
8	电控悬架系统实训台	<p>主要功能： 电控悬架系统组成结构、工作原理认知及故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 配备电控悬架系统各传感器及执行器、减振器、ECU、气泵等元件； 2. 配备点火开关、诊断座、气压表、原车仪表等装置； 3. 通过高低开关、车速传感器能自动进行高低、软硬调节功能演示； 4. 带智能化故障设置系统。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	四轮定位仪	<p>主要功能： 检测并调整汽车四轮定位数据。</p> <p>技术要求： 1. 电源 220V/60Hz； 2. 显示精度 1' /0.01°，测量精度 1' /0.01°，总前束 ±10°； 3. 单一车轮前束 ±5°； 4. 车轮外倾角 ±10°； 5. 主销后倾角 ±20°； 6. 主销内倾角 ±20°； 7. 推力角 ±5°； 8. 包容角 0~30°。</p>	台	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	轮胎拆装机	<p>主要功能： 轮胎的拆卸、安装和充气。</p> <p>技术要求： 1. 最大车轮直径：1000mm； 2. 最大车轮宽度：420mm； 3. 轮辋内锁定尺寸：13"~23"； 4. 轮辋外锁定尺寸：10"~20"； 5. 工作压力：8~10bar； 6. 分离铲力：≥18000N； 7. 电源：220V50Hz； 8. 电机功率：1.1kW； 9. 转盘转速：6~8rpm。</p>	台	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	车轮动平衡机	<p>主要功能： 修正车轮动平衡，防止轮胎偏磨，延长轮胎使用寿命，防止高速时方向盘抖动等。</p> <p>技术要求： 1. 平衡精度：±2g； 2. 轮辋直径：10"~22"； 3. 轮辋宽度：1.5"~18"； 4. 工作噪音：&lt;70dB(A)； 5. 最大车轮重量：55kg。</p>	台	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
12	汽车故障 诊断仪	<p>主要功能： 用于当前传统燃油车型或新能源汽车整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前主流传统燃油车型或新能源汽车，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. 可通过测试主线连接 OBD-II 获得供电。</p>	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
13	离合器总成 实验台	<p>主要功能： 离合系统的结构、工作过程认知及拆装操作。</p> <p>技术要求： 1. 采用目前汽车上广泛使用的离合器、并匹配相应的输出轴、输入轴，保持原车离合器总成结构； 2. 整个离合器系统能够正常运转，可模拟离合系统的工作过程及拆装实习。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	汽车动力 传动系统 实训台	<p>主要功能： 汽车动力传动系统的结构、工作原理认知及拆装、维修操作。</p> <p>技术要求： 1. 配备原车传动系统、行驶系统等主要部件、换档机构、变速器、轮胎等； 2. 操纵控制开关，可真实地演示汽车传动系统所有零部件的工作过程及工作状态。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
15	电子控制 四轮转向 系统实训 台	<p>主要功能： 电子控制四轮转向系统的结构、工作原理认知及拆装、维修操作。</p> <p>技术要求： 1. 配备原车悬挂系统、行驶系统等主要部件； 2. 可进行动力转向和非动力转向实验； 3. 演示车轮转向的变化过程，减速电机驱动； 4. 演示原车转向系统的工作过程及转向系统基本结构组成和工作原理。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.16 汽车电气实训场所设备要求

汽车电气实训场所应满足该类专业汽车电气总成及其零部件的检查、清洁、补给、润滑、拆装、修理、调整、更换、故障诊断与排除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 4.40。

表 4.40 汽车电气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	汽车蓄电池	主要功能： 能进行部件展示、参数查看。 技术要求： 1. 原厂汽车蓄电池； 2. 功能正常、性能参数清晰。	个	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	密度计	主要功能： 能进行电解液的测试、冷却液密度的测试。 技术要求： 功能正常。	个	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	蓄电池充电机	主要功能： 能完成对汽车蓄电池的充电。 技术要求： 可连接 220V 交流电源，可充 12V 或 24V 蓄电池，充电电流 6A~40A 可调节，有蓄电池容量显示。	个	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	汽车交流发电机及调节器	主要功能： 能展示发电机的组成结构以及各部件的相对位置。 技术要求： 零部件齐全、功能正常。	个	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	蓄电池检测仪	主要功能： 能进行汽车蓄电池的性能检测，并出具检测报告以便分辨电池好坏。 技术要求： 适用不同容量的 12V 蓄电池检测。	个	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	汽车起动机	主要功能： 能展示起动机组成结构以及各部件的相对位置。 技术要求： 零部件齐全、功能正常。	个	4	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
7	汽车车身 电气系统 实训台	主要功能： 能完成汽车电源系统、起动系统、 照明与信号系统、仪表系统、辅助 电气设备、空调系统等汽车电气系 统构造原理展示、就车拆装、检测、 常见故障诊断和排除等。 技术要求： 1. 以上述汽车车身电气各系统实 物为基础，零部件齐全、功能正常； 2. 配以直观的电路图和相应的电 路检测点； 3. 带滚轮并能安全锁止。	台	4	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
8	汽车车身 电气设备 总成	主要功能： 能完成各类灯具、刮水器总成、玻 璃升降器、电动后视镜、仪表板总 成、继电器、配电盒、各类开关、 保险装置的结构原理展示、拆装、 检测等。 技术要求： 原厂实物，结构完整、部件齐全、 功能正常。	套	4	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	
9	雨刮示教 板	主要功能： 能进行雨刮和喷水系统结构原理 展示、检修和故障诊断等教学。 技术要求： 1. 包含雨刮和喷水系统所有零部 件实物，结构完整、部件齐全、功 能正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。	套	1	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
10	汽车电动 座椅示教 板	主要功能： 能进行电动座椅的结构原理展示、 检修和故障诊断等教学。 技术要求： 1. 包含上述系统所有零部件实物， 结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。	套	1	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
11	安全气囊 示教板	主要功能： 能进行安全气囊系统结构原理展 示、检修和故障诊断等教学。 技术要求： 1. 包含安全气囊系统所有零部件 实物，结构完整、部件齐全、功能 正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。	套	1	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科/ 高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748

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	车载网络示教板	<p>主要功能： 能进行车载网络系统结构原理展示、检修和故障诊断等教学。</p> <p>技术要求： 1. 包含车载网络系统所有零部件实物，结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
13	驾驶辅助系统相关部件总成	<p>主要功能： 能进行驾驶辅助系统（巡航系统、车道保持系统、变道辅助系统、泊车辅助系统、车周摄像头、安全预警系统等）相关传感器、指示灯、执行器、控制单元等部件的结构原理展示、检修和故障诊断等教学。</p> <p>技术要求： 1. 包含驾驶辅助系统相关零部件实物，结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	可选配
14	驾驶辅助系统示教板	<p>主要功能： 能进行驾驶辅助系统（巡航系统、车道保持系统、变道辅助系统、泊车辅助系统、车周摄像头、安全预警系统等）相关传感器、指示灯、执行器、控制单元等部件的结构原理展示等教学。</p> <p>技术要求： 1. 包含驾驶辅助系统相关零部件实物，结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 带滚轮并能安全锁止。</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	可选配 安全符合 GB21746 GB21748
15	汽车空调系统实训台（手动空调）	<p>主要功能： 能完成汽车空调系统结构原理展示、拆装、检测等。</p> <p>技术要求： 1. 以汽车空调系统实物为基础，结构完整、部件齐全、功能正常； 2. 配以直观的电路图和相应的电路检测点； 3. 带滚轮并能安全锁止。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748

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	汽车空调系统实训台(自动空调)	主要功能: 能完成汽车自动空调系统结构原理展示、拆装、检测等。 技术要求: 1. 以汽车自动空调系统实物为基础, 结构完整、部件齐全、功能正常; 2. 配以直观的电路图和相应的电路检测点; 3. 带滚轮并能安全锁止。	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	安全符合 GB21746 GB21748
17	汽车空调系统部件	主要功能: 能展示压缩机、蒸发器、冷凝器、膨胀阀等空调系统部件的组成结构以及各部件的相对位置。 技术要求: 结构完整、部件齐全、功能正常。	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
18	汽车电气拆装工具	主要功能: 能进行电气设备的拆装。 技术要求: 与实训所用电气设备配套。	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
19	汽车万用表	主要功能: 能进行汽车电阻、交直流电压、电流、频率、电容、占空比、温度等信号的测量。 技术要求: 与实训所用电气设备配套。	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T13978 -2008
20	湿度计	主要功能: 能进行空气湿度的检测。 技术要求: 与实训所用设备配套, 相对湿度0%~100%。	支	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	功能符合 QC/T658-2 000 要求
21	温度计	主要功能: 能进行空气湿度的检测。 技术要求: 与实训所用设备配套, 温度范围0℃~100℃。	支	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	功能符合 QC/T658-2 000 要求
22	汽车空调制冷剂电子检漏仪	主要功能: 能用于检测 R134a 等制冷剂的泄露等。 技术要求: 1. 传感器稳定可靠; 2. 使用温度范围: 5℃~40℃。	套	2	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	

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	汽车空调制冷剂鉴别仪	主要功能： 能鉴别 R134a 等制冷剂的种类和纯度。 技术要求： 与实训所用设备配套。	套	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
24	制冷剂加注回收机	主要功能： 能进行空调制冷剂的回收与加注； 能测量空调系统高低压端的压力。 技术要求： 与实训所用设备配套。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T783-2 010
25	汽车诊断仪	主要功能： 能进行汽车电气（含空调）读取故障码、清除故障码、读取动态数据流、元件动作测试、匹配、设定和编码等作业。 技术要求： 适用各主流品牌汽车的故障自诊断、读取数据流和执行元件诊断等。	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T632-2 018
26	汽车电气实训工作台	主要功能： 能保证汽车电气实训零件和工具的摆放。 技术要求： 钢结构，坚固耐用，尺寸足够放置拆解零部件。	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.17 汽车整车实训场所设备要求

汽车整车实训场所应满足该类专业汽车综合故障诊断与排除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 4.41。

表 4.41 汽车整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	燃油汽车整车	主要功能： 用于传统燃油汽车整车系统结构认知、拆装、检修，整车维护、性能检测及故障诊断等实训操作。 技术要求： 1. 符合学校所在区域主流传统燃油汽车车型； 2. 整车各系统结构完好、功能正常，能够完成整车各系统的拆装、检修、维护与故障诊断等操作功能。	辆	4	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
2	混合动力汽车整车	<p>主要功能： 用于整车混合动力系统结构认知、拆装、检修，整车维护、性能检测及故障诊断等实训操作。</p> <p>技术要求： 1. 符合学校所在区域主流混合动力汽车车型； 2. 整车混合动力系统结构完好、功能正常，能够完成混合动力系统的拆装、检修、维护与故障诊断等操作功能。</p>	辆	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	纯电动汽车整车	<p>主要功能： 用于新能源纯电动车型系统结构认知、拆装、检修，整车维护、性能检测及故障诊断等实训操作。</p> <p>技术要求： 1. 符合学校所在区域主流纯电动汽车车型； 2. 整车纯电动汽车系统结构完好、功能正常，能够完成纯电动车型的拆装、检修、维护与故障诊断等操作功能。</p>	辆	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	滑轨式汽车尾气抽排系统	<p>主要功能： 用于传统燃油和混合动力汽车运行时产生的废气统一收集并过滤净化处理后排放到室外，有效降低汽车尾气颗粒物与异味，保护操作人员身体健康。</p> <p>技术要求： 1. 采用高强度铝合金型材滑轨； 2. 采用耐高温橡胶吸嘴并自带夹紧装置； 3. 采用离心式风机，要求低噪音、能耗小、风量大； 4. 每个工位配备配置 1 套滑动小车、软管及吸嘴装置。</p>	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	汽车举升机	<p>主要功能： 用于传统燃油车型的举升。</p> <p>技术要求： 1. 采用双柱或剪式举升车辆，举升过程升降平稳、锁止可靠； 2. 参数要求： (1) 驱动方式：液压驱动； (2) 解锁方式：手动单边； (3) 举升能力：≥4000kg； (4) 举升最高位：≥1950mm； (5) 标准电源：380V 三相 50Hz； (6) 电机功率≥2.2kw。</p>	台	4	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	新能源汽车专用举升机	<p>主要功能： 用于新能源车型的车辆举升。</p> <p>技术要求： 1. 采用双柱举升车辆，举升过程升降平稳、锁止可靠； 2. 满足新能源车型动力电池的拆装的举升要求； 3. 参数要求： （1）驱动方式：液压驱动； （2）解锁方式：手动单边； （3）举升能力：≥4000kg； （4）举升最高位：≥1950mm； （5）标准电源：380V 三相 50Hz； （6）电机功率≥2.2kw。</p>	台	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
7	动力电池拆装举升机	<p>主要功能： 用于新能源汽车动力电池总成的拆装举升。</p> <p>技术要求： 1. 具有可移动、占地面积小，安装维护简便，操作简单，稳定可靠的特点； 2. 采用电动或气动液压驱动升降； 3. 配有高承载脚轮和方向锁，定向轮与万向轮之间可快速切换，移动轻便自由； 4. 平台面板选配防滑橡胶垫，增大附着力，可有效预防动力电池轻微磕碰损伤。</p>	台	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
8	汽车故障诊断仪	<p>主要功能： 用于当前传统燃油车型整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前传统燃油主流车型，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. 可通过测试主线连接 OBD-II 获得供电。</p>	台	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	



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	新能源汽车故障诊断仪	<p>主要功能： 用于当前新能源车型整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前新能源主流车型，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. 可通过测试主线连接 OBD-II 获得供电。</p>	辆	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	汽车尾气分析仪	<p>主要功能： 用于汽车尾气排放中各种废气含量指标的检测。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测汽车排气中 CO、HC、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和 O<sub>2</sub> 浓度及 λ 值等参数； 2. 具有单怠速、双怠速、通用测量功能； 3. 具有自动调零、自动清洗、自动温度补偿、压力补偿等功能； 4. 满足稳态加载多工况测量要求。</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	汽车用示波器	<p>主要功能 用于检测整车电控系统中输入、输出信号的电压波形。</p> <p>技术要求 1. 可存储波形数据； 2. 支持触发方式； 3. 自动测量电压、频率、脉冲宽度等参数； 4. 通道数 ≥ 2 个。</p>	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
12	工具仪器套装	<p>主要功能： 用于整车系统拆装、检修、维护、性能检测及故障诊断等实训操作。</p> <p>技术要求： 1. 包含套筒类、扳手类、起子类、夹钳类等工具； 2. 包含千分尺、游标卡尺、磁性表座、百分表等量具； 3. 包含万用表、兆欧表、毫欧表、接地电阻测试仪、T 型接线盒等量具仪器。</p>	套	4	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
13	绝缘工具 套装	主要功能： 用于新能源整车系统拆装、检修、 维护、性能检测及故障诊断等实训 操作。 技术要求： 1. 包含套筒类、扳手类、起子类、 夹钳类等工具； 2. 包含万用表、兆欧表、毫欧表、 接地电阻测试仪、绝缘测试仪、T 型接线盒等量具仪器。	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.18 汽车检测与诊断实训场所设备要求

汽车检测与诊断实训场所应满足该类专业汽车动力性、经济性、制动性、操纵稳定性、排放性的检测；满足车辆性能状况判断、车辆的故障诊断与排除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4.42。

表 4.42 汽车检测与诊断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	制动 检验台	主要功能： 检测汽车制动力、制动力平衡、车 轮阻滞力和制动协调时间。 技术要求： 1. 环境适应性在温度 0℃ ~ 40℃， 相对湿度：不大于 85%； 2. 工作电源：AC198V ~ 242V， AC342V ~ 418V, 49Hz ~ 51Hz； 3. 静态示值误差为 ± 0.3% (F·S) 4. 空载动态零位误差 ≤ 3 t 为 ± 0.6%(F·S) > 3 t 为 ± 0.2%(F·S)。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 13564-2022
2	汽车底盘 测功机	主要功能： 测量汽车驱动轮输出功率、扭矩和 转速。 技术要求： 1. 环境适应性在温度 0℃ ~ 40℃， 相对湿度不大于 85%；	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T 445-2021

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
		2. 电源适应性三相 380V, 50Hz, 单相 220V, 50Hz; 3. 控制误差: 恒速控制误差 $\pm 0.2\text{km/h}$ , 恒扭控制误差 $\pm 30\text{N}$ ; 4. 控制稳定时间, 恒速、恒扭控制稳定时间不大于 10s。					
3	轴重 检验台	主要功能: 测定汽车的轮质量、轴载载量和整车质量。 技术要求: 1. 额定载荷: 10000 kg. 超载能力: 120% F · S; 2. 精度: III级, 0.1, 0.2; 3. 供桥电压: DC 10 ~ 15 V; 4. 电源: 220V $\pm 10\%$ 50Hz; 5. 使用环境: -20 ~ +40° C。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	侧滑 检验台	主要功能: 动态测量汽车前轮侧滑量。 技术要求: 1. 环境适应性: 温度 0°C ~ 40°C, 相对湿度 $\leq 85\%$ , 工作电压单相 220V 50Hz; 2. 单向最小测量量程 10.0m/km; 3. 静态示值误差为 $\pm 0.2\text{m/km}$ , 动态示值误差为 $\pm 4\%$ ; 4. 示值重复性为 $\pm 0.1\text{m/km}$ ; 5. 零位误差为 $\pm 0.2\text{m/km}$ ; 6. 示值漂移应 $\leq \pm 0.2\text{m/km}$ 。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T 507-2021
5	汽车尾气 分析仪	主要功能: 用于汽车尾气排放中各种废气含量指标的检测。 技术要求: 1. 能够检测汽车排气中 CO、HC、CO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 和 O <sub>2</sub> 浓度及 $\lambda$ 值等参数; 2. 具有单怠速、双怠速、通用测量功能; 3. 具有自动调零、自动清洗、自动温度补偿、压力补偿等功能; 4. 满足稳态加载多工况测量要求。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB18285-20 18

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	油耗仪	<p>主要功能： 测量发动机燃油消耗量。</p> <p>技术要求： 1. 双电源配置； 2. 标准 9 针 RS232 接口； 3. 时间：最大值 ≤ 99999.9s，分辨率：0.1s，精度 ≤ 0.5%； 4. 油耗：最大流量 0.5-100L/h，分辨率 0.5 毫升，精度 ≤ 1%； 5. 测里范围：距离 S ≤ 9999km(百公里油耗)，S ≤ 9999m(等速油耗)。</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
7	示波器	<p>主要功能： 显示汽车电器控制系统中输入、输出信号的电压波形。</p> <p>技术要求： 1. 可存储波形数据； 2. 支持触发方式； 3. 自动测量电压、频率、脉冲宽度等参数； 4. 2 个模拟通道数，2 个数字通道数。</p>	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 15289-2013
8	故障 诊断仪	<p>主要功能： 用于当前传统燃油车型整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前传统燃油主流车型，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. 可通过测试主线连接 OBD-II 获得供电。</p>	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	汽车车轮 定位仪	<p>主要功能： 检测并调整汽车四轮定位数据。</p> <p>技术要求： 1. 电源 220V/60Hz； 2. 显示精度 1' /0.01°，测量精度 1' /0.01°，总前束 ±10°； 3. 单一车轮前束 ±5°； 4. 车轮外倾角 ±10°； 5. 主销后倾角 ±20°； 6. 主销内倾角 ±20°； 7. 推力角 ±5°； 8. 包容角 0~30°。</p>	台	1	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
10	前照灯检测仪	<p>主要功能： 能检测机动车前照灯的发光强度和光轴偏移量，为机动车前照灯检测与调整提供依据，检测完成后可以打印结果。</p> <p>技术要求： 1. 使用环境：温度：-20℃~55℃；相对湿度：20%~80%；环境：室内； 2. 测量范围：发光强度：0~40000cd（最大范围≥40000cd）；光轴偏移量：垂直方向：上 1° 20' ~下 2° 20'，水平方向：左 2° 20' ~右 2° 20'； 3. 示值误差 发光强度：≤±15% 光轴偏移量：≤±18'； 4. 检测距离：1m； 5. 前照灯中心高测量范围：0.5~1.25m。</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	第五轮仪	<p>主要功能： 能测定车辆速度、距离、时间、制动性能等参数。可进行汽车加速性能试验、滑行试验、车速试验、制动试验及里程试验。</p> <p>技术要求： 1. 使用环境：温度：-10℃~50℃；环境湿度：&lt;80%； 2. 配备内置电源或外接汽车DC12V电压； 3. 参数测量范围： 速度 0~120km/h，分辨率≤0.1km/h，精度≤1%；距离测量分辨率≤1cm，精度≤1%；时间测量分辨率≤1ms，精度≤1%；加速度0~9.99m/s<sup>2</sup>，分辨率≤0.01m/s<sup>2</sup>，精度≤1%。</p>	台	1	是/否	适用 高职专科/ 高职本科	
12	动平衡仪	<p>主要功能： 可对轿车、轻型商务车和轻型卡车车轮进行动平衡、静平衡检测与调整。</p> <p>技术要求： 1. 电源电压：220V； 2. 平衡精度：≤±1g； 3. 轮辋直径：10"-24"； 4. 轮辋宽度：1.5"-20"； 5. 平衡周期：≤15sec； 6. 噪音：≤70dB。</p>	台	1	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
13	漆面检测仪	<p>主要功能</p> <p>可对常见车辆的漆面厚度进行测量，实时显示测量数值。</p> <p>技术要求</p> <p>1. 使用环境： 温度：<math>-10^{\circ}\text{C}</math>~<math>60^{\circ}\text{C}</math>；湿度：<math>20\%</math>~<math>90\%</math>RH； 无强磁场干扰；</p> <p>2. 存储测量数据个数 <math>\geq 20</math>；</p> <p>3. 测试量程：<math>0\text{--}2000\ \mu\text{m}</math>；</p> <p>4. 误差：<math>\leq \pm (2.5\%+2\ \mu\text{m})</math>；</p> <p>5. 显示精度：<math>0\text{--}99.9\text{Mm}</math> 范围内精度 <math>\leq 0.1\ \mu\text{m}</math>；<math>\geq 100\text{mm}</math> 范围内精度 <math>\leq 1\ \mu\text{m}</math>。</p>	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
14	制动性能检测仪	<p>主要功能：</p> <p>可对车辆的制动性能进行测试。测量的主要参数有：制动系反应时间、制动系协调时间、制动总时间、平均减速度、制动距离等。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 使用环境：温度：<math>-10^{\circ}\text{C}</math>~<math>60^{\circ}\text{C}</math>；湿度：<math>20\%</math>~<math>90\%</math>RH；无强磁场干扰；</p> <p>2. 制动减速度测量范围：<math>0.00\text{--}9.80\text{m/s}^2</math>，误差：<math>\leq \pm 0.2\text{m/s}^2</math>；</p> <p>3. 制动距离测量范围：<math>0.00\text{--}99.99\text{m}</math> 误差：<math>\leq 8\% \pm 0.10\text{m}</math>；</p> <p>4. 制动时间：测量范围：<math>0.00\text{--}10.00\text{s}</math>（最大范围 <math>\geq 10\text{s}</math>），误差：<math>\leq \pm 3\%</math>。</p>	台	1	是/否	适用 高职专科/ 高职本科	GB/T 36986-2018

#### 4.2.19 汽车销售与售后服务实训场所设备要求

汽车销售与售后服务实训场所应满足该类专业客户前端开发、销售计划制订、衍生服务提供、顾客异议处理、客户述求跟踪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 4.43。

表 4.43 汽车销售与售后服务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	实训整车	<p>主要功能： 用于开展新车销售及售后服务的业务实训。</p> <p>技术要求： 1. 符合学校所在区域主流汽车车型； 2. 整车各系统结构完好、功能正常，能够完成整车各系统的功能演示等操作功能。</p>	辆	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
2	计算机	<p>主要功能： 用于安装和运行实训软件、管理软件，进行操作练习。</p> <p>技术要求： 1. CPU: I5 五代以上 intel； 2. 内存：≥ 8G； 3. 硬盘：≥ 500G； 4. 显卡：≥ 2G； 5. 显示器：≥ 19 寸液晶显示器； 6. 操作系统: 原厂预装正版操作系统。</p>	台	40	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
3	汽车服务接待教学系统	<p>主要功能： 训练和考察学生对汽车售后服务接待岗位的工作流程和工作技能的掌握与实际操作能力。</p> <p>技术要求： 1. 系统须根据售后服务接待实际工作内容，包含用户预约、接待准备、客户接待、环车检查、签订合同、维修跟踪、维修增项服务、车辆交付、服务跟踪、客户关系管理等流程； 2. 须在关键技能点处引出知识锦囊，对知识点进一步阐述分析； 3. 可进行基本数据的编辑与管理； 4. 教师端可查看学生的表单操作情况； 5. 具备教、训、考功能。</p>	套	1	否/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	

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	谈判桌椅	主要功能： 用于开展新车销售及售后服务的业务实训。 技术要求： 1. 建议尺寸：厚度≥10mm，直径：≥800mm； 2. 椅子：支撑稳定，不变形； 3. 包含：1张桌子3把椅子。	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
5	汽车销售教学系统	主要功能： 训练和考察学生对汽车销售岗位的工作流程和工作技能的掌握与实际操作能力。 技术要求： 1. 系统须根据汽车销售岗位典型工作任务设计功能模块； 2. 汽车销售模块须包含客户接待、试乘试驾、一条龙服务、订单管理、财务收款和新车交付等流程； 3. 须包含金融服务和三包索赔模块； 4. 系统须支持PC端和移动端互联使用，信息共享； 5. 可进行基本数据的编辑与管理； 6. 教师端可查看学生的表单操作情况； 7. 具备教、训、考功能。	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科	
6	车型介绍资料架	主要功能： 用于车辆介绍资料说明展示器材。 技术要求： 1. 尺寸参考：画面尺寸 A4、高 1130mm*260mm； 2. 磁吸或其他可吸附面板。	个	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
7	平板电脑	主要功能： 用于销售顾问、服务顾问和客户交流的即时使用，调取业务信息。 技术要求： 1. 品牌机； 2. 内存≥4GB、屏幕≥10.1英寸、分辨率不低于1920×1080。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
8	化妆间	主要功能： 用于销售顾问、服务顾问等进行仪容仪表整理。 技术要求： 配备化妆镜、座椅、更衣室等基本用品。	间	2	是/否	适用中职/ 高职专科	建议配备



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
9	汽车配件	主要功能： 用于开展汽车配件管理实训。 技术要求： 1. 符合学校所在区域主流汽车车型； 2. 汽车配件须包含整车主体零配件，配件结构完好、功能正常； 3. 配有三层配件货架； 4. 含用于运输配件的推车。			是/否	适用 <b>中职</b>	
10	汽车配件 管理系统	主要功能： 训练和考察学生对配件管理岗位的工作流程和工作技能的掌握与实际操作能力。 技术要求： 1. 系统须根据汽车配件管理岗位典型工作任务设计功能模块； 2. 汽车配件模块须包含货位整理、配件出库、配件采购、配件入库、配件索赔、配件盘点等流程； 3 可进行基本数据的编辑与管理； 4. 教师端可查看学生的表单操作情况； 5. 具备教、训、考功能。	套	1	否/可	适用 <b>中职</b>	
11	配件库房	主要功能： 固定区域存放配件货架及推车等相关设备便于管理。 技术要求： 通风、阴凉干燥的独立区域。	间	1	是/否	适用 <b>中职</b>	

#### 4.2.20 汽车保险理赔与评估实训场所设备要求

汽车保险理赔与评估实训场所应满足该类专业汽车投保与承保、事故车查勘与定损、事故车赔款理算、二手车鉴定评估与交易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 4.44。

表 4.44 汽车保险理赔与评估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	实训整车	<p>主要功能： 主要用于二手车实训检测、评估使用。</p> <p>技术要求： 1. 传统的碰撞事故车 1 辆； 2. 新能源碰撞事故车（电池无损坏）1 辆； 3. 整车各系统结构完好、功能正常，能够模拟事故车、泡水车等操作功能。</p>	辆	2	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	中职可根据课程设置选配
2	计算机	<p>主要功能： 用于安装和运行实训软件、管理软件，进行操作练习。</p> <p>技术要求： 1. CPU: I5 五代以上 intel； 2. 内存：≥ 8G； 3. 硬盘：≥ 500G； 4. 显卡：≥ 2G； 5. 显示器：≥ 19 寸液晶显示器； 6. 操作系统：原厂预装正版操作系统。</p>	台	40	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	中职可根据课程设置选配
3	二手车鉴定评估与交易教学系统	<p>主要功能： 训练学生的二手车鉴定与评估技能，考察其实际操作能力。</p> <p>技术要求： 1. 系统须包含二手车收购整备、二手车鉴定评估、二手车置换销售、二手车网上拍卖等模块； 2. 收购模块须包含信息登记、收购洽谈、车辆整备、品牌认证等内容； 3. 鉴定评估模块须包含检查可交易车辆登记、判别事故车辆、鉴定技术状况以及评估车辆价值等内容； 4. 可进行基本数据的编辑与管理； 5. 教师端可查看学生的表单操作情况； 6. 具备教、训、考功能。</p>	套	1	否/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	中职可根据课程设置选配

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	汽车保险 理赔教学 系统	<p>主要功能： 训练和考察学生接报案、调度、查勘、定损、核损、理赔、核赔等工作流程和工作内容实际操作能力。</p> <p>技术要求： 1. 系统须包含报案平台、调度平台、查勘平台、人伤调查平台、立案平台、定损平台、核损平台、理赔缮制平台、结案归档平台等模块； 2. 系统须包含流程查询和赔案分析模块； 3. 可进行基本数据的编辑与管理； 4. 教师端可查看学生的表单操作情况； 5. 具备教、训、考功能。</p>	套	1	否/可	高职专科/ 高职本科	
6	漆膜测厚 仪	<p>主要功能： 通过识别铁基体和非铁基体，测量金属表面涂层厚度。</p> <p>技术要求： 1. 显示屏：≥2英寸； 2. 测量方式：单次/连续； 3. 自动识别：测头自动识别基体； 4. 数据存储：存储100组测量值。</p>	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	中职可根据课程设置选配
7	内窥镜	<p>主要功能： 检查汽车等设备内部状况。</p> <p>技术要求： 1. 显示屏：≥4寸； 2. 像素：≥500w； 3. 镜头防水等级：IP67； 4. 电池续航时间：≥3h。</p>	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	中职可根据课程设置选配
8	二手车检测评估专用工具车	<p>主要功能： 用于二手车检测评估时的工具、配件的摆放收纳。</p> <p>技术要求： 1. 三层工具车多功能加厚手推车； 2. 标准五寸承重轮子，立柱1.5mm，层板1.0mm，承重200kg。</p>	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	中职可根据课程设置选配

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	双柱式举升机	主要功能： 为汽车四轮定位和底部检测提供维修帮助，可满足新能源汽车拆装电池举升用。 技术要求： 1. 电压：220v，电机功率：3kw，最低高度：330mm； 2. 额载上升时间 60s，额载下降时间 50s。	个	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	中职可根据课程设置选配
10	平板电脑	主要功能： 用于销售顾问、服务和客户交流的即时使用，调取业务信息。 技术要求： 1. 品牌机； 2. 内存 4GB、10.1 英寸、分辨率 1920 × 1200。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	中职可根据课程设置选配

#### 4.2.21 汽车钣金实训场所设备要求

汽车钣金实训场所应满足该类专业车身结构件受损维修、车身受损结构件更换、车身变形情况测量、车身损伤规范修复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 4.45。

表 4.45 汽车钣金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	车身测量及校正系统	主要功能： 1. 用于车辆车身参数检测； 2. 用于变形车辆的校正，使车身数据还原。 技术要求： 1. 操作界面：中文； 2. 测量方式：超声波测量或电子激光扫描； 3. 测量类型：实时测量； 4. 测量范围：三维测量； 5. 测量精度：≤ ±1mm； 6. 最多同时测量参照点：≥12 个； 7. 塔柱牵引最大拉力不低于 90KN； 8. 塔柱牵引工作范围：360 度； 9. 动力电源电压：380V。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T639-2 005

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	教学白车身	主要功能： 模拟实车车身，用于车身参数测量实训和车身校正实训。 技术参数： 1. 车身结构：三厢； 2. 轿车白车身实物。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	点焊机	主要功能： 用于钢、铁等材质板件点焊焊接。 技术参数： 1. 最大焊接电流：≥8000A； 2. 最大焊接功率：≥60KVA； 3. 单面焊接厚度：1.0+1.5mm； 4. 双面焊接厚度 0+3.0+3.0mm； 5. 焊钳压力：≥450daN。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T25443 -2010
4	气体保护焊机	主要功能： 1. 用于钢、铁等材质板件气体保护焊焊接； 2. 可根据焊接材料的类型及厚度，更换不同直径的焊丝。 技术参数： 1. 电源：230V-50/60HZ； 2. 最大焊接电流：≥120A； 3. 防护等级：IP23； 4. 焊丝直径：0.6-0.8mm。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	焊接烟雾抽排系统	主要功能： 用于抽吸焊接过程中产生的烟雾。 技术参数： 1. 风量：≥1500m <sup>3</sup> /h； 2. 防护等级：IP54； 3. 过滤精度：≤0.5um； 4. 过滤效率：≥99%； 5. 吸臂旋转角度：360°。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	车身外形修复机	主要功能： 具有钣金缩火、介子、直拉、点焊OT垫片、三角片等焊接功能，可对各种覆盖件损伤进行维修。 技术参数： 1. 最大焊接电流：≥2500A； 2. 最大焊接功率≥15KVA。	台	4	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
7	气动环带打磨机	主要功能： 用于打磨车身覆盖件表面油漆。 技术参数： 1. 砂带尺寸 10×330mm； 2. 平均耗气量 4CFM； 3. 进气口接头 1/4"； 4. 工作气压 90PSI； 5. 空转转速 1600RPM。	把	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	气动角磨机	主要功能： 用于打磨覆盖件表面油漆。 技术参数： 1. 空转转速 1100RPM； 2. 砂轮直径 5" × 1/4"； 3. 进气口尺寸 1/4"； 4. 工作气压 90PSI； 5. 平均耗气量 6CFM。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	气动切割锯	主要功能： 用于切割车身覆盖件。 技术参数： 1. 往复速度 1100BPM； 2. 行程长度 7MM； 3. 平均耗气量 3CFM； 4. 进气口接头 1/4"； 5. 工作气压 90PSI。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
10	气动去点焊钻	主要功能： 用于钻孔去除点焊焊点。 技术参数： 1. 钻夹头尺寸：8mm； 2. 空载转速：1800RPM； 3. 平均耗气量：10CFM； 4. 进气口接头 1/4"； 5. 工作气压 90PSI。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	铝车身气体保护焊机	主要功能： 1、可应用于铝合金板的手动焊接操作。 技术参数： 1. 最大焊接电流：10-270A； 2. 防护等级：IP23； 3. 冷却方式：AF； 4. 最大保护气体压力：7bar； 5. 焊丝直径：0.8-1.6mm； 6. 送丝速度：1-25m/min。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

## 4.2.22 汽车喷涂实训场所设备要求

汽车喷涂实训场所应满足该类专业漆面划痕处理、漆面贴画及胶粘处理、表面清洁和羽状边打磨；底漆与中涂层的喷涂、干燥和打磨；车身改色、彩绘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 4.46。

表 4.46 汽车喷涂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： 用于称量油漆的重量。 技术要求： 1. 最大称量：≥7000g； 2. 显示精度：0.1g； 3. 不锈钢称盘：秤体耐腐蚀。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	对色灯箱	主要功能： 用于检测油漆颜色。 技术要求： 1. 由人造萤光 D65、TL84、CWF、F/A、UV 等光源组合而成，以保证在缺少日光情况下鉴别调漆颜色； 2. 各种光管使用期≥1800 小时； 3. 遵从目测颜色的国际标准； 4. 内框标准灰度环境； 5. 具备测试同色异谱效应的功能。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	喷涂柜	主要功能： 用于色板、小样喷涂。 技术要求： 1. 设有抽风口； 2. 抽风量：≥2000M <sup>3</sup> /h； 3. 具备过滤净化系统； 4. 防爆式照明系统(20W)。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	色样烘烤箱	主要功能： 用于色卡烘烤。 技术要求： 1. 电压：220V50Hz； 2. 烘烤温度：≥70℃； 3. 定时：范围 0-24 小时。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	回收机	主要功能： 用于溶剂的回收。 技术要求： 净溶剂装量≥10 升。	台	1	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	喷枪清洗机	主要功能: 用于喷漆清洗。 技术要求: 1. 动力源: 4~6bar 压缩空气; 2. 水性涂料和溶剂性涂料系统都适用; 3. 配备有手动雾化喷枪, 方便清洗喷枪零部件; 4. 可连接通风管道, 排放挥发气体, 保证室内空气洁净。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T38144 .1-2019
7	应急冲洗盆	主要功能: 用于清洗眼睛及面部。 技术要求: 1. 配脚踏出水、手动出水双开关; 2. 水向上喷出清洗眼睛及面部。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	铅笔硬度计	主要功能: 用于测定漆膜硬度。 技术要求: 1. 笔尖重负: 1000g ± 5g; 2. 铅笔规格: 6B-6H。	个	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T6739- 1996
9	漆膜划格器	主要功能: 用于涂层对底材附着力的测定。 技术要求: 1. 刀刃工作面: 1mm、11 齿刀片; 2. 涂层厚度: 0-60um (0-50umASTM); 3. 刀刃齿顶直径度: < 0.03mm, < 0.06mm。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB9286-80
10	光泽度仪	主要功能: 用于测量漆膜光泽度。 技术要求: 多种角度的光路选择(20°、45°、60°、75°、85°)。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
11	漆膜测厚仪	主要功能: 用于精确测量涂层(镀层)厚度。 技术要求: 1. 测量范围: (Fe) (0~3000um)、(Al) (0~2000um); 2. 测量精度: 0-50um 小于 ± 1u50-1000um 小于 ± 1.5%1000-2000um 小于 ± 2%2000-3000um 小于 ± 3%。	个	4	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
12	烤漆房	<p>主要功能： 用于整车或板件油漆烘烤。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 房体内径：7000×4000×2650mm (L×W×H)；</p> <p>2. 房体外径：8240×4140×3400mm (L×W×H)；</p> <p>3. 配 30kw 水性油漆专用及油性油漆通用内厢式板式加热装置；</p> <p>4. 大门：折叠门，三扇，3000×2600mm (W×H) 钣金手工大门，配 693×2316mm 钢化玻璃观察窗；</p> <p>5. 废气处理系统： (1) 处理废气风量：≥18000m<sup>3</sup>/h； (2) 净化效率：≥99%； (3) 除臭率：≥85%； (4) UV 灯管总功率：9Kw； (5) UV 灯管使用寿命：≥10000 小时； (7) 设备噪音：≤82dB； (8) 配备蜂窝式活性炭过滤。</p>	套	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JT/T324-2 022
13	调漆台	<p>主要功能： 用于调漆操作。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 材质：不锈钢（台面）+钢材；</p> <p>2. 有抽风装置，可以将调漆时散发的气味抽排出调漆间；</p> <p>3. 配备照明系统、插座、储物柜。</p>	张	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
14	干磨房	<p>主要功能： 用于干磨操作。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 房体内径 6900×4000×2650mm (L×W×H)， 房体外径 8100×4000×3100mm (L×W×H)；</p> <p>2. 房体系统 (1) 顶板采用镀锌板折弯拼装； (2) 房体边框采用 0.8mm 镀锌钢板制作喷漆处理，内填颜面； (3) 配教学专用观察玻璃窗；</p> <p>3. 送排风系统</p>	套	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	

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) 送风机风量: $\geq 13000\text{m}^3/\text{h}$ ; (2) 排风机风量: $\geq 13000\text{m}^3/\text{h}$ ; 4. 配备过滤系统, 整个空气过滤为 II 级过滤; 5. 照明系统光照度: $\geq 800\text{LUX}$ 。					
15	无尘干磨机	主要功能: 用于磨除旧漆面。 技术要求: 1. 电压: $220\text{V} \pm 10\% 50\text{Hz}$ ; 2. 工作压力: $\geq 6\text{bar}$ ; 3. 吸尘风量: $\geq 3000\text{L}/\text{min}$ ; 4. 吸尘容量: $\geq 20\text{L}$ 。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
16	红外线烤灯	主要功能: 用于板件烘烤操作。 技术要求: 1. 适用电源 $200\text{-}240\text{V} 50/60\text{HZ} 3\text{X} 1100\text{W}$ ; 2. 烘烤面积: $1200\text{X} 1000\text{mm}$ ; 3. 温度: $\geq 75^\circ\text{C}$ ; 4. 设定时间: $0\text{min}\text{-}99\text{min}$ 可调。	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
17	底漆喷枪	主要功能: 用于底漆喷涂操作。 技术要求: 1. 工作气压调节范围: $\geq 0\text{-}2.2\text{bar}$ ; 2. 出漆量: $\geq 150\text{ml}/\text{min}$ 。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
18	面漆喷枪	主要功能: 用于面漆喷涂操作。 技术要求: 1. 工作气压调节范围: $\geq 0\text{-}2.0\text{bar}$ ; 2. 出漆量: $\geq 150\text{ml}/\text{min}$ 。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
19	吹风枪	主要功能: 用于水性油漆表干燥操作。 技术要求: 1. 带过滤网; 2. 工作压力: $0.5\text{-}2\text{bar}$ ; 3. 耗气量: $170\text{-}340$ 升/分钟。	把	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.23 汽车美容装潢实训场所设备要求

汽车美容装潢实训场所应满足该类专业汽车外饰抛光、打蜡; 内饰保

养、翻新、修补；车身贴膜；汽车外部清洁、汽车内饰清洁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 4.47。

表 4.47 汽车美容装潢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	汽车吸尘器	<p>主要功能： 能够清理车内的沙砾、食物碎屑、毛发等。</p> <p>技术要求： 1. 电压：不低于 220V； 2. 功率：1600W； 3. 频率：50Hz； 4. 噪音：≤ 75db； 5. 真空度：19kpa； 6. 过滤系统：4 层； 7. 电线长度：5 米； 8. 尺寸：420*800mm。</p>	台	4	是/否	适用 <b>中职</b>	GB4706
2	高压洗车枪套装	<p>主要功能： 高压水通过冲刷能够对汽车表面附着的污垢进行清理,实现汽车表面的清洁工作。</p> <p>技术要求： 1. 电机功率：1800W； 2. 电压：不低于 220V； 3. 额定流量：6L/min； 4. 峰值流量：8L/min； 5. 额定压力：110bar； 6. 峰值压力：150bar； 7. 峰值进水压力：7bar。</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职</b>	Q-CZXL083-2020
3	抛光工具套装	<p>主要功能： 通过抛光盘机配合抛光盘和研磨剂在车漆上匀速运转进行研磨,靠抛光盘的切削力和研磨剂中的细微颗粒来使油漆发热、变软,把划痕周围的油漆挤压、填补到划痕中,使得汽车漆面平滑光亮,看不到划痕。</p> <p>技术要求： 采用 8 挡可调速式抛光机最大功率 1600W 附带 5 米长电源线。 含：抛光机*1 羊毛盘*2 抛光盘*2 直手柄*1 弯手柄*1 自粘盘*1</p>	套	4	是/否	适用 <b>中职</b>	HYL/QMS-03-05

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	车膜展架	主要功能： 用于放置各种车膜。 技术要求： 1. 尺寸：≥100*27*120cm； 2. 阶梯高度：≈18cm； 3. 内层宽度≈96cm； 4. 下层面宽：≈15cm； 5. 上层面宽：≈14.5cm。	套	4	是/否	适用中职	
5	三合一气鼓	主要功能： 三合一洗车设备：水鼓气鼓电鼓混合洗车设备。 技术要求： 1. 电鼓：内径：6.5mm，外径：10mm，工作压力：1.4MPa，爆破压力：6.0MPa，进气管：0.85m，长度：10m，支架可120度旋转； 2. 气鼓：电压：AC220V6A1.5平方毫米3线，电流：6A，电源线径：1.5平方，电源线根数：3根线（火线、零线、地线），电鼓进线端长度：0.85米，线管长度：10m，单鼓支架可120度旋转； 3. 箱体：P型，方型铁壳，内装有1台空气型绕线器和1台电线型绕线器和1台开关型绕线器。	套	4	是/否	适用中职	GB3552
6	贴膜工具套装	主要功能： 专业贴太阳膜、改色膜、车衣等套装工具。 技术要求： 工具装备包括：工具箱（长约32cm约宽33cm高约16.5cm）、容量约为1L喷壶、四方刮带羊毛、大中小刮板、插边刮、美工刀、2000w热风枪、牛筋水刮。	套	4	是/否	适用中职	

#### 4.2.24 新能源汽车电能及管理系统实训场所设备要求

新能源汽车电能及管理系统实训场所应满足该类专业动力电池及管理系统故障诊断、拆装、检测、调试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4.48。

表 4.48 新能源汽车电能及管理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	纯电动汽 车整车	<p>主要功能： 动力蓄电池结构及工作原理认知， 动力蓄电池系统拆装、检测、维护 与故障诊断操作。</p> <p>技术要求： 1. 具备现有主流纯电动原厂车型 线束及原厂车型所有系统； 2. 驱动系统及动力蓄电池系统完 好，能够完成各系统的拆装、检测、 维护与故障诊断操作功能； 3. 动力传动系统、转向系统、行驶 系统及制动系统完好，能够完成各 系统的拆装、检测、维护与故障诊 断操作等功能。</p>	辆	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	<p>GB/T28382- 2012 GB/T18384. 1-2015 GB/T18384. 2-2015 GB/T18384. 3-2015 GB/T18385- 2005</p>
2	新能源汽 车动力蓄 电池结构 展示台架	<p>主要功能： 新能源汽车动力蓄电池的结构认 知与检测。</p> <p>技术要求： 1. 可展示动力蓄电池的内部结构 及工作原理； 2. 可完成动力蓄电池的电压及内 阻检测； 3. 可展示动力蓄电池的串数与电 压的关系。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	新能源动 力蓄电池 及管理系 统总成实 训台	<p>主要功能： 动力蓄电池和电池管理系统认知， 实现动力蓄电池组的组装、标定、 充放电等操作。</p> <p>技术要求： 1. 配备主流新能源汽车原车动力 蓄电池组及电缆，电池组采用压板 固定； 2. 动力蓄电池配置电动汽车用标 准维修开关； 3. 配置原车电池管理系统，具有电 池电压自动均衡等管理功能； 4. 能对组装完成的电池组进行标 定，实现剩余电量的精确估算； 5. 配置交流充电机，实现安全充 电； 6. 配置放电模块及充放电接触器， 实现快速放电。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	<p>GB/T18487. 1-2015 GB/T202343 -2015 GB/T20234. 1-2015 GB/T20234. 1-2015</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	动力蓄电池单体实训台	<p>主要功能： 常见单体电池的结构及工作原理认知，实现单体电池的电压、内阻测量等操作。</p> <p>技术要求： 1. 配备主流新能源汽车原车三元锂单体电池、磷酸铁锂单体电池、镍氢单体电池等，包括完整单体电池和解剖件单体电池； 2. 可通过解剖件学习各单体电池的组成结构、材料及包装方法； 3. 可通过对完整电池测量体积、电压，计算能量密度等电池相关参数； 4. 配备视频或示教板可了解各单体电池的工作原理。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T18487.1-2015 GB/T202343-2015 GB/T20234.1-2015 GB/T20234.1-2015
5	交流充电桩	<p>主要功能： 完成交流充电桩的结构、原理认知，实现充电操作及故障排除等。</p> <p>技术要求： 1. 具有安全保护功能； 2. 具备紧急停机、连接确认检测、充电枪锁止、充电温度检测等功能； 3. 具有多种充电方式对新能源汽车进行充电； 4. 具备权限密码管理功能； 5. 技术参数： 输入电压：AC220V ± 10%； 输出电压：AC220V ± 10%； 频率：50 ± 1Hz； 充电接口：七芯充电枪。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T20234.1-2015 GB/T20234.2-2015 GB/T27930-2015
6	直流充电桩	<p>主要功能： 完成直流充电桩的结构、原理认知，实现充电操作及故障排除等。</p> <p>技术要求： 1. 具备整体运行状态监测、控制保护功能； 2. 具备充电数据管家式管理功能； 3. 具备充电枪归位检测功能； 4. 具备急停按钮功能； 5. 具备 SOC 状态指示功能； 6. 技术参数 输入电压范围：323VAC-432VAC， 输出电压范围：200VDC-750VDC， 输出功率：≥ 30KW。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	GB/T20234.1-2015 GB/T20234.3-2015 GB/T27930-2015

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	氢燃料电池驱动系统实训台	<p>主要功能： 氢燃料电池的结构与工作原理认知。</p> <p>技术要求： 1. 配备真实可运行的氢燃料电池汽车动力驱动系统，可充分展示氢燃料电池汽车动力驱动系统的组成结构和工作过程； 2. 可实时显示动力传递过程、车速、电压、温度、电控系统等参数变化； 3. 技术参数 反应物质：氢气、空气； 供氢品质：干燥，纯度 99.99%； 供氢压力：0.045-0.06Mpa； 供氢流量：满负荷运转时 ≥ 1.2L/min。</p>	套	2	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	可选配
8	新能源汽车故障诊断仪	<p>主要功能： 用于当前新能源车型整车电控系统的状态数据检测与故障诊断。</p> <p>技术要求： 1. 能够检测当前主流新能源车型，并具有在线升级功能； 2. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的通讯，读取车辆状态数据、故障代码及执行器动作测试等功能； 3. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 4. 可通过测试主线连接 OBD-II 获得供电。</p>	台	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	
9	充电设备装配与调试实训台	<p>主要功能： 用于充电桩装配、调试及检修等技能操作。</p> <p>技术要求： 1. 配备充电桩各组成模块主充电桩负载装置； 2. 有完善的安全保护功能； 3. 可通过充电桩的人机界面动态显示实时的充电信息； 4. 具有充电、急停按钮开关； 5. 技术参数 输入电源：AC220V ± 15%50Hz； 充电方式：刷卡/APP； 通讯方式：以太网/4G 模块； 过压保护：≥ 264Vac； 欠压保护：≤ 176Vac； 过流保护：35.2A。</p>	套	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB/T20234.1-2015 GB/T20234.2-2015 GB/T27930-2015

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
10	新能源汽车双柱式举升机	<p>主要功能： 用于新能源车型的举升。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用双柱举升车辆，举升过程升降平稳、锁止可靠；</li> <li>2. 满足新能源车型动力电池的拆装的举升要求；</li> <li>3. 参数要求： <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 驱动方式：液压驱动；</li> <li>(2) 解锁方式：手动单边；</li> <li>(3) 举升能力：≥4000kg；</li> <li>(4) 举升最高位：≥1950mm；</li> <li>(5) 标准电源：380V 三相 50Hz；</li> <li>(6) 电机功率≥2.2kw。</li> </ul> </li> </ol>	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB27695-2011
11	动力电池举升器	<p>主要功能： 举升各类新能源汽车动力电池包。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 手推式移动举升，无需安装；</li> <li>2. 倾斜式平台可以圆周方向分别移动 30mm，方便电动汽车动力电池的安装、维修；</li> <li>3. 根据举升需要，下降速度可调；</li> <li>4. 技术参数： <ul style="list-style-type: none"> <li>举升重量：≥1000KG；</li> <li>举升高度：≥1800mm；</li> <li>平台初始高度：≥1100mm。</li> </ul> </li> </ol>	套	2	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
12	人员及工位安全防护套装	<p>主要功能： 对操作人员及设备设施进行保护。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 个人防护绝缘工具套装：含绝缘垫、绝缘鞋、绝缘手套、安全帽、护目镜、安全锁具等；</li> <li>2. 个人防护绝缘工具套装符合最新版的国家标准（GB）、行业标准（DL）及有关标准；</li> <li>3. 工位安全防护套装：含绝缘防护垫，绝缘护栏，安全警告标牌系统，救援勾等。</li> </ol>	套	8	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB2811-2007 GB14866-2006 GB/T17622-2008 GB12011-2009



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
13	绝缘工具 套装	主要功能： 用于新能源汽车的高压部件拆装、 维护与检修。 技术要求： 1. 包含套筒类、扳手类、起子类、 夹钳类等绝缘工具； 2. 执行 VDE 和 DIN、EN、 /IEC60900-2004 标准，经过 10000V 高压测试，通过冲击强度测试、绝 缘层附着力测试、阻燃测试、高低 温测试。	套	8	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.2.25 新能源汽车电机及控制系统实训场所设备要求

新能源汽车电机及控制系统实训场所应满足该类专业驱动电机及控制系统故障诊断、拆装、检测、调试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 4.49。

表 4.49 新能源汽车电机及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	新能源汽车电机驱动系统拆装台架	主要功能： 用于永磁同步电机驱动系统的结构认知、拆装与部件检测。 技术要求： 1. 可进行驱动电机、减速器总成的拆解、组装； 2. 可展示电机及控制系统的连接供能关系； 3. 可开展电机定子绕组、旋变传感器、温度传感器等元件的基本检查与测量； 4. 台架配置教学一体机用于存储展示各类教学资源。	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB21746 GB21748 GB/T0549
2	新能源汽车电机驱动系统检测平台	主要功能： 用于新能源汽车电机驱动系统数据检测和控制原理教学。 技术要求： 1. 可进行驱动电机上电运行； 2. 可进行电机驱动系统的故障设置； 3. 可进行驱动电机系统的数据实时测量； 4. 可进行电机驱动系统的故障诊断与排除。	台	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB21746 GB21748 GB/T18488 .1-2015

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	纯电动汽车整车	<p>主要功能： 用于新能源汽车电机驱动系统结构认知、拆装、维护、检测与故障诊断等操作。</p> <p>技术要求： 1. 符合学校所在区域主流新能源车型； 2. 新能源汽车各系统结构完好、功能正常，能够完成电机驱动系统的维护、检测与故障诊断操作； 3. 新能源车型驱动方式为前驱。</p>	辆	4	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB7258
4	新能源汽车电机驱动系统动态测试平台	<p>主要功能： 用于新能源汽车电机驱动系统动态运行参数测试、分析、故障原理教学分析。</p> <p>技术要求： 1. 配备新能源整车用于新能源汽车电机驱动系统的动态实验教学； 2. 配合滚筒试验台可进行整车动态数据测量； 3. 搭配故障诊断台可进行驱动系统的动态故障诊断教学。</p>	套	1	是/否	适用 <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	GB21746 GB21748
5	新能源汽车故障诊断仪	<p>主要功能： 用于国内外新能源车型的电机及电控系统故障诊断、检测。</p> <p>技术要求： 1. 可以实现与车辆各电子控制装置 ECU 之间的对话，传送故障代码及读取状态信息； 2. 能够存储、显示汽车运行的状态数据及故障信息； 3. 具有在线升级、ECU 刷写标定等功能； 4. 解码器：可通过测试主线连接 OBDII/E0BD 兼容车辆并获得供电； 5. 能检测目前主流车型新能源汽车车型。</p>	台	4	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	JT/T632

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	新能源汽车专用举升机	<p>主要功能： 用于新能源车型的车辆举升。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 采用双柱举升车辆，举升过程升降平稳、锁止可靠；</p> <p>2. 满足新能源车型动力电池的拆装的举升要求。</p> <p>3. 参数要求：</p> <p>(1) 驱动方式：液压驱动；</p> <p>(2) 解锁方式：手动单边；</p> <p>(3) 举升能力：≥4000kg；</p> <p>(4) 举升最高位：≥1950mm；</p> <p>(5) 标准电源：380V 三相 50Hz；</p> <p>(6) 电机功率≥2.2kw。</p>	台	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JT/T155
7	人员及工位安全防护套装	<p>主要功能： 用于对操作人员及设备设施进行保护。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 个人防护绝缘工具套装符合最新版的国家标准（GB）、行业标准（DL）及有关标准；</p> <p>2. 个人防护绝缘工具套装包含：绝缘鞋、绝缘手套、安全帽、护目镜、安全锁具等；</p> <p>3. 工位安全防护套装包含：含绝缘防护垫，绝缘护栏，安全警告标牌系统，救援勾等。</p>	套	4	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T18384 .3 GB39800.1 -2020
8	工具仪器套装	<p>主要功能： 用于新能源汽车电机驱动系统的拆解、组装、测量。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 包含套筒类、扳手类、起子类、夹钳类等工具；</p> <p>2. 包含万用表、兆欧表、毫欧表、接地电阻测试仪、示波器、T型接线盒等量具仪器；</p> <p>3. 执行国标等安全标准，经过10000V 高压测试，通过冲击强度测试、绝缘层附着力测试、阻燃测试、高低温测试；</p> <p>4. 可进行电机及零部件的拆解、测量、检测、装配；</p> <p>5. 可进行电机驱动系统的动态数据测量；</p> <p>6. 可进行电机控制系统的故障数据测量。</p>	套	4	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	IEC60900

#### 4.2.26 工程机械电控柴油机结构与维修实训场所设备要求

工程机械电控柴油机结构与维修实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.50。

表 4.50 工程机械电控柴油机结构与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	电控柴油共轨喷射系统示教板	<p>主要功能： 电控柴油共轨喷射系统的结构原理与维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 真实可运行的电控柴油共轨喷射系统； 2. 示教板面板上安装检测端子，可直接在面板上检测电子燃油喷射系统电路元件的电信号； 3. 示教板安装诊断座，可连接专用或通用型解码器； 4. 示教板采用 220V 交流电源，经内部电路转换成 12V 直流电源； 5. 配备智能化故障设置和考核系统。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
2	电控柴油机实训台	<p>主要功能： 1. 工程机械电控柴油机拆装检修实训； 2. 工程机械电控柴油机维护保养实训； 3. 尾气后处理系统使用及检修实训。</p> <p>技术要求： 1. 发动机型式：六缸直列、电控泵、水冷湿式缸套； 2. 进气方式：增压中冷； 3. 缸径×行程：108×136； 4. 总排量：7.47L； 5. 标定功率/额定转速： WP7.240E51: 176/2100KW/r/min, WP7.300E40: 220/2300KW/r/min;</p>	台/套	5	是/可	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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. 最低燃油消耗功率: $\leq 195\text{g/kw} \cdot \text{h}$ ; 7. 最大扭矩/转速(单位: $\text{n} \cdot \text{m/r/min}$ ): WP7.240E51: 1050/1200 <sup>-</sup> 1700, WP7.300E40: 1160/1200 <sup>-</sup> 1700; 8. 最高空转车速: $2500 \pm 50\text{r/min}$ ; 9. 怠速: $700 \pm 50\text{r/min}$ ; 10. 噪音: $\leq 118\text{dB(A)}$ ; 11. 重量: $700 \pm 20\text{kg}$ ; 12. 后处理系统: DeNOX2.2 系统。					
3	电控柴油机故障诊断软件	主要功能: 诊断、整车功能标定、数据刷写等。 技术要求: 可在电脑、手机、平板电脑上运行,支持包括 Windows、Android、ios 等操作系统。	个	5		适用 <b>中职/高职专科</b>	
4	电控柴油机拆装实训台架	主要功能: 1. 柴油机拆装、调整、检修实训; 2. 柴油机零部件精密测量实训。 技术要求: 1. 六缸电控柴油机,单缸排量为 1L,共轨式高压燃油系统,每缸 4 气门; 2. 发动机排量(L): 6.9; 3. 容积压缩比: GB17691-2005 / GB3847-200517.3; 4. 活塞行程(mm): 180; 5. 额定功率(kW) / 转速(rpm) 110 / 2500; 6. 发动机进气方式: 增压,额定转速下每冲程供油量(mm) 113.6; 7. 发动机冷却方式: 液冷,怠速转速(rpm) 600-800。	台/套	10	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

#### 4.2.27 工程机械底盘结构与维修实训场所设备要求

工程机械底盘结构与维修实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业(中职)、道路机械化施工技术专业(高职专科)、智能工程机械运用技术专业(高职专科)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 4.51。

表 4.51 工程机械底盘结构与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	装载机转阀式液压转向系统台架	<p>主要功能： 装载机转阀式全液压转向系统的结构原理和维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 可真实运行装载机转阀式全液压转向系统的组成结构和工作过程； 2. 电机带动液压泵工作，操纵方向盘，转向油缸可实现往复运动； 3. 面板上配置转阀式液压转向系统转向原理图，台架上安装液压油压力表； 4. 可进行拆装实训、动力转向和非动力转向比较、维修保养； 5. 外接电源：220V。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
2	装载机全液压制动系统台架	<p>主要功能： 装载机湿式驱动桥全液压制动系统的结构原理和维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 可真实运行装载机湿式驱动桥全液压制动系统的结构原理和工作过程； 2. 在台架上进行拆装检测实训和维护保养实训； 3. 台架上配置制动系统原理图； 4. 外接电源：220V。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
3	工程机械多摩擦片式离合器实训台	<p>主要功能： 叉车多摩擦片式离合器的结构原理和维修实训。</p> <p>技术要求： 1. 叉车多摩擦片离合器总成进行解剖，各零部件齐全，能够全面的展示总成的内外结构； 2. 各剖面喷涂不同颜色，使内外部件的机械结构和相互之间的装配关系清楚的显现在外面； 3. 设备底座架(带防震胶垫)采用1.5mm冷板冲压成形，表面经喷涂工艺处理。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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	双涡轮液力变矩器实训台	<p>主要功能： 双涡轮液力变矩器的内部结构、原理、拆装检测、维修保养实训。</p> <p>技术要求： 1. 对 ZL50 装载机双涡轮液力变矩器进行解剖，各零部件齐全，能够全面的展示总成的内外结构； 2. 各剖面喷涂不同颜色，使内外部件的机械结构和相互之间的装配关系清楚的显现在外面； 3. 设备底座架(带移动脚轮)采用钢管焊接成形，表面经喷涂工艺处理。移动脚轮与底座用 M6*4 螺丝固定。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
5	行星齿轮、定轴齿轮动力换挡变速箱	<p>主要功能： 行星齿轮与定轴齿轮动力换挡变速箱的内部结构、原理、拆装检测、维修保养实训。</p> <p>技术要求： 1. 各零部件齐全，能够全面的展示总成的内外结构； 2. 各剖面喷涂不同颜色，使内外部件的机械结构和相互之间的装配关系清楚的显现在外面； 3. 设备底座架(带移动脚轮)采用钢管焊接成形，表面经喷涂工艺处理。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
6	轮式装载机驱动桥拆装实训台	<p>主要功能： 轮式装载机湿式驱动桥的组成结构、工作原理、拆装检测、维修保养实训。</p> <p>技术要求： 1. 装载机驱动桥拆装实训台采用湿式驱动桥总成(带限滑差速器)，并装在可移动台架上，按原车布置安装，便于学生从不同的角度进行拆卸和装配； 2. 台架采用了高强度的钢结构焊接，表面经喷涂工艺处理。底部带有自锁脚轮，可移动式，方便教学； 3. 驱动桥由电机驱动，可安全转动； 4. 外接电源：220V。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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	主减速器、限滑差速器解剖台架	主要功能： 轮式装载机主减速器、差速器系统的结构、原理、拆装检测、维修保养实训 技术要求： 主减速器可手摇驱动，配特有钳止工具，可直观展示限滑差速原理，并带万向自锁脚轮装置。	台/ 套	5	是/否	适用中职/ 高职专科	
8	转向离合器总成实训台架	主要功能： 履带式推土机转向离合器的结构组成、工作原理、拆装实训。 技术要求： 1. 采用推土机转向离合器总成进行解剖，各零部件齐全，能够全面的展示总成的内外结构； 2. 通过解剖和各剖面喷涂不同颜色，使内外部件的机械结构和相互之间的装配关系清楚的显现在外面； 3. 设备底座架(带防震胶垫)采用1.5mm冷板冲压成形，表面经喷涂工艺处理。	台/ 套	5	是/否	适用中职/ 高职专科	

#### 4.2.28 工程机械电子及电气控制系统检修实训场所设备要求

工程机械电子及电气控制系统检修实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.52。

表 4.52 工程机械电子及电气控制系统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	蓄电池及检测仪	主要功能： 蓄电池结构认识、检测维修实训。 技术要求： 1. 标称电压：12V 动力型和起动	台/套	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
		1. 型铅酸电池； 2. 容量约 100Ah； 3. 25℃时的浮充寿命：6 年； 4. 每月自放电率低于 3%； 5. 电解液吸附系统为阴极吸附式； 6. 浮充电电流约 100mA； 7. 最大电压不低于直流 20V； 8. 负载测试电流约 80A； 9. 电瓶容量测量范围为 40-200； 10. 显示方式：LCD 数显。					
2	发电机、起动机、数字万用表、拆装工具	主要功能： 发电机、起动机的结构原理、检测维修实训。 技术要求： 1. 电压：28V； 2. 功率 750W； 3. 真彩 TFT-LCD 显示屏； 4. 测量速度：150rdgs/s； 5. 最小可测试 2pF 高精度的电容器； 6. 精度为 240000Count； 7. 除各种型号的套筒、扳手等常规工具，配备发电机转子拆装、轴承拆卸、端盖起吊等专用工具。	台/套	10	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
3	挖掘机/装载机整车电气系统故障诊断实训台	主要功能： 工程机械整车电路故障检测和排除实训。 技术要求： 1. 以工程机械原机为基础； 2. 直观呈现工程机械基础电器系统各组成部分； 3. 配置线路连接端口，能进行电路连接及检测； 4. 能设置电路故障。	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
4	工程机械起动控制系统实训台	主要功能： 能够进行新能源工程机械起动控制系统组成认识、电路连接、故障检测及排除实训。 技术要求： 1. 以新能源工程机械中型机原	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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>机型配置为基础；</p> <p>2. 直观呈现工程机械起动控制系统各部分组成及电路联系，电路元件及电器部件可拆可测；</p> <p>3. 配置线路连接端口，能进行电路连接及故障检测；</p> <p>4. 控制点火开关可使起动机正常工作；</p> <p>5. 配备智能化故障设置及考核系统。</p>					
5	工程机械照明及信号控制系统实训台	<p>主要功能： 能够进行新能源工程机械照明及信号控制系统组成认识、电路连接、故障检测及排除实训。</p> <p>技术要求： 1. 以新能源工程机械中型机原机型配置为基础； 2. 直观呈现工程机械起照明及信号控制系统各部分组成及电路联系，电路元件及电器部件可拆可测； 3. 配置线路连接端口，能进行电路连接及故障检测； 4. 操作开关可使对应的灯具、喇叭等执行元件正常工作； 5. 配备智能化故障设置及考核系统。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	
6	工程机械仪表及警报控制系统实训台	<p>主要功能： 能够进行新能源工程机械仪表与警报控制系统组成认识、电路连接、故障检测及排除使用。</p> <p>技术要求： 1. 以新能源工程机械中型机原机型配置为基础； 2. 直观呈现工程机械仪表与警报控制系统各部分组成及电路联系，电路元件及电器部件可拆可测； 3. 可模拟设置温度、压力等信号，并在仪表上有对应指示； 4. 配置线路连接端口，能进行电路连接及故障检测； 5. 配备智能化故障设置及考核系统。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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	工程机械 空调系统 实训台	<p>主要功能： 能够进行新能源工程机械空调控制系统组成认识、电路连接、故障检测及排除使用。</p> <p>技术要求： 1. 以新能源工程机械中型机原机型配置为基础； 2. 直观呈现工程机械空调控制系统各部分组成及电路联系，电路元件及电器部件可拆可测； 3. 配置线路连接端口，能进行电路连接及故障检测； 4. 操作开关可实现制冷或采暖； 5. 配备智能化故障设置及考核系统。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
8	工程机械 雨刮及喷 水系统实 训台	<p>主要功能： 能够进行新能源工程机械雨刮及喷水系统组成认识、电路连接、故障检测及排除实训。</p> <p>技术要求： 1. 以新能源工程机械中型机原机型配置为基础； 2. 直观呈现工程机械空调控制系统各部分组成及电路联系，电路元件及电器部件可拆可测； 3. 配置线路连接端口，能进行电路连接及故障检测； 4. 操作开关可直接控制雨刮电机及雨刮片等部件工作； 5. 配备智能化故障设置及考核系统。</p>	台/套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	

#### 4.2.29 工程机械液压系统检修实训场所设备要求

工程机械液压系统检修实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.53。

表 4.53 工程机械液压系统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	液压元件 拆装综合 实训台	<p>主要功能： 各种液压泵、液压马达、液压阀、液压缸等元件的结构、原理、拆装实训。</p> <p>技术要求： 1. 实训台采用金属框架制作，配有万向轮、抽屉等，台面上铺设防静电皮垫，台架上设有日光灯、小元器件盒； 2. 尺寸 1500mm × 700mm × 1800mm，台面为纯实木板厚度为 50mm； 3. 配备内六角扳手、钢尺、螺丝刀、橡胶锤等拆装工具。</p>	台/ 套	10	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
2	挖掘机液 压系统综 合实训台	<p>主要功能： 1. 模拟挖掘机的挖掘、提升、回转、卸料等典型动作； 2. 挖掘机液压系统故障分析、拆装、设置故障点、系统维护实训。</p> <p>技术要求： 1. 实训台尺寸：1850*650*1850； 2. 直流电源输入 AC220V，输出 DC24V/3A； 3. 实验泵电机功率：250W 调速范围 0-1700r/min，液压泵工作时噪声低于 58dB； 4. 油路液流压力：0.8-1.3Mpa； 5. 配置挖掘机的液压系统图板。</p>	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
3	装载机液 压系统综 合实训台	<p>主要功能： 1. 模拟实现装载机的铲斗转动、动臂升降，折腰转向等动作； 2. 装载机液压系统故障分析、拆装、设置故障点、系统维护实训。</p> <p>技术要求： 1. 实训台尺寸：1500 × 650 × 1400； 2. 直流电源输入 AC220V，输出 DC24V/3A； 3. 实验泵电机功率：250W 调速范围 0-1700r/min 液压泵工作时噪声 58dB； 4. 油路液流压力：0.8-1.3Mpa； 5. 配置装载机的液压系统图板。</p>	台/ 套	5	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	

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	平地机液压系统综合实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模拟平地机的液压油路, 可通过液压系统完成平地机铲刀倾斜、侧移、铲刀回转、铲刀侧向引出、前轮倾斜等动作;</li> <li>2. 平地机液压系统故障分析、拆装、设置故障点、系统维护实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实训台尺寸: 1500 × 650 × 1400mm;</li> <li>2. 直流电源输入 AC220V, 输出 DC24V/3A;</li> <li>3. 实验泵电机功率: 250W 调速范围 0 - 1700r/min 液压泵工作时噪声 58dB;</li> <li>4. 油路液流压力: 0.8-1.3Mpa;</li> <li>5. 配置平地机的液压系统图板。</li> </ol>	台/套	5	是/否	适用中职/ 高职专科	
5	双钢轮全液压振动压路机液压系统实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模拟压路机的振动、行走、转向等动作;</li> <li>2. 压路机液压系统故障分析、拆装、设置故障点、系统维护实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外形尺寸: 2050 × 1450 × 1500mm;</li> <li>2. 三相变频电机, 功率: 2.2KW, 转速: 1420r/min;</li> <li>3. 液压泵额定压力: 7Mpa, 液压泵工作时噪声小于 58dB;</li> <li>4. 配置压路机的液压系统图板。</li> </ol>	台/套	5	是/否	适用中职/ 高职专科	
6	全断面隧道掘进机液压系统实训平台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模拟全断面隧道掘进机的工作过程, 刀盘 360 度连续转动、水平支承缸、推进油缸伸缩等动作演示运行;</li> <li>2. 液压系统分析、设置故障点、维护保养实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 外形尺寸: 2050 × 1450 × 1500mm;</li> <li>2. 三相变频电机, 功率: 2.2KW, 转速: 1420r/min;</li> <li>3. 液压泵额定压力: 7Mpa, 液压泵工作时噪声小于 58dB;</li> <li>4. 配置掘进机的液压系统图板。</li> </ol>	台/套	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
7	全液压沥青混凝土摊铺机液压系统实训台	主要功能: 1. 模拟沥青混凝土摊铺机输送机、螺旋布料器、行走马达、转向系统、捣振器、熨平等液压系统油路; 2. 液压系统分析、设置故障点、维护保养实训。 技术要求: 1. 外形尺寸: 1500×700×1800mm; 2. 电源: 220V/50Hz, 电机转速: 0-1500r/min; 3. 额定流量 8ml/r, 额定压力 6. 3Mpa; 4. 配置摊铺机的液压系统图板。	台/ 套	5	是/否	适用中职/ 高职专科	

#### 4.2.30 工程机械整机运维综合技能实训场所设备要求

工程机械整机综合技能实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）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 4.54。

表 4.54 工程机械整机运维综合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	履带式全液压单斗挖掘机	主要功能: 挖掘机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训。 技术要求: 1. 整机重量>5000kg; 2. 挖掘机斗容>0.21m <sup>3</sup> ; 3. 额定功率>36/2100kW/rpm; 4. 最大扭矩>175/1800N·m/rpm; 5. 回转速度>10rpm; 6. 铲斗挖掘力>45kN; 7. 斗杆挖掘力>33kN; 8. 标准型履带; 9. 电控柴油机, SCR (选择性催化还原) 装置, 欧IV排放标准, 高温三元催化反应, 反应温度在 315-400℃。	台/ 套	2	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
2	轮胎式装载机	<p>主要功能： 装载机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训。</p> <p>技术要求： 1.斗容范围&gt;1.7m; 2.额定载质量&gt;3000kg; 3.最大牵引力&gt;97kN; 4.最大掘起力&gt;95kN; 5.电控柴油机，SCR（选择性催化还原）装置，欧IV排放标准，高温三元催化反应，反应温度在315-400℃。</p>	台/套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
3	双钢轮全液压振动式压路机	<p>主要功能： 压路机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训。</p> <p>技术要求： 1.操作重量&gt;12000kg; 2.振动式; 3.电控柴油机，额定功率&gt;119kw; 4.全液压传动; 5.SCR（选择性催化还原）装置，欧IV排放标准，高温三元催化反应，反应温度在315-400℃。</p>	台/套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
4	平地机	<p>主要功能： 平地机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训。</p> <p>技术要求： 1.整机重量&gt;11000kg; 2.最大牵引力&gt;58KN; 3.电控柴油机，发动机功率&gt;90Kw; 4.铲刀回转角度：360°； 5.激光找平系统; 6.SCR（选择性催化还原）装置，欧IV排放标准，高温三元催化反应，反应温度在315-400℃。</p>	台/套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	
5	履带式全液压推土机	<p>主要功能： 推土机的结构、原理、检修、操作与维护保养实训。</p> <p>技术要求： 1.整机重量&gt;10850千克; 2.电控柴油机，发动机功率&gt;55.2Kw; 3.可调铲刀角度 52° ~ 58°； 4.SCR（选择性催化还原）装置，欧IV排放标准，高温三元催化反应，反应温度在315-400℃。</p>	台/套	2	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
6	履带式全 液压摊铺 机	主要功能： 摊铺机的结构、原理、检修、操作 与维护保养实训。 技术要求： 1. 额定功率>50kw; 2. 摊铺宽度 1.2-3.2m; 3. 料斗容量>2.8m; 4. 刮板形式:电加热式伸缩熨平 板; 5. 螺旋式叶片布料装置; 6. 自动找平系统; 7. 电控柴油机, SCR (选择性催化 还原)装置, 欧IV排放标准, 高温 三元催化反应, 反应温度在 315-400℃。	台/ 套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	

#### 4.2.31 CAD 制图实训场所设备要求

CAD 制图实训场所应满足该类专业交通 CAD 制图、交通工程图纸设计能力、交通标志标线大样图及图纸图框的绘制、交通渠化图设计等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.55。

表 4.55 CAD 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	AutoCAD 软件	主要功能： 能进行 CAD 制图,能完成交通标志 牌、标线大样图及图纸图框的绘 制。 技术要求： 1. AutoCAD 中文版本 2015 版及以 上; 2. 适用环境 Windows/Linux 或国 产操作系统。	套	1	是/可	适用高职 专科/高职 本科	
2	实训场所 AutoCAD 专用类仪 器	主要功能： 能进行多功能工程打印机、实物扫 描仪、高分辨率投屏的教学培训。 技术要求： 1. 多功能工程用打印机; 2. 工程用图纸扫描仪; 3. 高分辨率投屏: 分辨率要达到	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
		1080p 以上;亮度最好要达到 1000 流明以上;支持高清视频输入接口 (DVI、HDMI、HD-SDI、YPbPr 接口)。					
3	实训场所 AutoCAD 专用考核 软件	主要功能: 能模拟 AutoCAD 国家职业技能鉴定考试环境,提高学生考试适应力。 技术要求: 符合国家职业技能鉴定考务管理系统考核相应评分与技术指标。	套	1	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

#### 4.2.32 交通监控实训场所设备要求

交通监控实训场所应满足该类专业智能交通监控系统集成、隧道监控、移动互联视频交通数据采集分析等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.56。

表 4.56 交通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	智能交通 监控系统 集成与应 用平台	主要功能: 能让学生了解智能监控系统组成、系统功能和网络结构认识。掌握视频监控系统中的前端采集设备、信号传输设备、管理中心设备和客户端设备连接操作,以及智能监控系统常见故障检测与处理。 技术要求: 1. 直流电源: 24V/4A、12V/10A、5V/2A。具有漏电保护、过载保护、短路保护功能; 2. 挂载插件式安装,模块化设计; 3. 具有模拟监控模块、网络监控模块、互联网监控模块、存储模块、控制模块、显示模块、视频故障模拟模块、视频交通大数据处理分析模块; 4. 具有二次开发协议和接口。	套	8	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

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	隧道监控 仿真实训 平台	<p>主要功能： 能让学生了解视频监控技术在高速公路隧道交通系统中的基本应用，掌握隧道监控设备的操作、集成、维护。</p> <p>技术要求： 1. 直流电源：24V/4A、12V/10A、5V/2A，具有漏电保护、过载保护、短路保护功能； 2. 具备通过 PLC 控制中心，检测、处理、存储隧道工作状态参数，并对隧道的交通流、通风、照明、消防等进行检测和控制； 3. 具备检测洞内外亮度并调节洞内各功能区的人工照明亮度； 4. 具备记录和显示检测点的模拟 CO、VI 值，自动控制隧道内风机风量，保持 CO 和 VI 模拟值小于规定值； 5. 具备隧道交通、通风、照明、消防实训模块。</p>	套	4	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	
3	基于移动 互联视频 交通数据 采集分析 仪	<p>主要功能： 能让学生掌握交通监控技术，完成交通数据采集分析和交通事件检测。</p> <p>技术要求： 1. 视频输入支持无人机航拍、智能手机、平板电脑、数码摄像机、视频摄像机、网络高清摄像机； 2. 交通参数检测范围：车流量、平均车速、道路占有率、车间距、车头时距； 3. 交通事件检测范围：交通事故（撞车）、突然停车、交通拥堵、车辆慢行、行人穿越、车辆逆行、遗洒物、路面突发异常、隧道烟雾报警。</p>	台	10	是/可	适用 <b>高职 专科</b>	

#### 4.2.33 信号控制实训场所设备要求

信号控制实训场所应满足该类专业智能交通信号控制、智能交通信号

协调控制管理等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.57。

表 4.57 信号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	智能交通信号控制教学机	<p>主要功能： 让学生理解智能交通信号控制系统的基本工作原理；会智能交通信号控制系统设备选型、操作、维护；会智能交通信号控制系统优化配时与方案设计。</p> <p>技术要求： 1. 具有触摸显示屏，提供人机交互界面； 2. WiFi 无线、RJ45 网络、RS232 和 USB 通信控制； 3. 具有信号相位控制与输出； 4. 具有多时段定时控制、黄闪控制、手动控制、独立感应控制、无电缆联动控制、绿波协调控制、区域协调控制； 5. 具备交通仿真接口和二次开发协议和接口。</p>	台	20	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	
2	智能交通信号协调控制管理软件	<p>主要功能： 能实现交叉口交通信号控制配时优化设置、区域协调控制等功能，可以快速有效的对不同交通对象和网络规模进行精细化模拟，同时可以对各类交通场景进行可视化分析。</p> <p>技术要求： 1. 具备路网建模与仿真； 2. 具有单个交叉口的多相位控制、感应控制、多交叉口的绿波协调控制模块； 3. 自动保存仿真数据，并给出交叉口信号控制效果评价及生成仿真分析报告。</p>	套	1	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

#### 4.2.34 智能停车实训场所设备要求

智能停车实训场所应满足该类专业智能停车集成、运维等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.58。

表 4.58 智能停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	城市智能停车场管理实验平台	<p>主要功能： 能让学生掌握城市智能停车场主要设备的工作原理、系统组成、系统集成及设备检修。</p> <p>技术要求： 1. 直流电源：24V/4A、12V/10A、5V/2A。具有漏电保护、过载保护、短路保护功能； 2. 挂载插件式安装，模块化设计； 3. 具有停车场场景模块、停车场设备模块、智能小车模块、管理软件模块； 4. 具备停车位检测、停车位信息发布、停车诱导，智能寻车、停车收费自动控制、自动计时收费、收费管理、移动支付收费、智能交通信号控制。</p>	套	8	是/可	适用高职 专科	
2	停车场沙盘	<p>主要功能： 能让学生掌握 ETC 控制、停车位检测，智能寻车和停车场管理。</p> <p>技术要求： 1. 具有停车场 RFID 卡； 2. 具有停车诱导系统、反向寻车系统、车位状态指示、自动计时收费、视频监控、语音播报、车辆识别、红绿灯控制等模型； 3. 可实现车牌识别、人像识别、智能检测、停车诱导、智能寻车、自动控制、倒车入库、智能充电。</p>	套	1	是/可	适用高职 专科	
3	立体车停车场实验平台	<p>主要功能： 能让学生掌握立体停车场主要设备的工作原理、系统组成、系统集成及设备检修。</p> <p>技术要求： 1. 电源有漏电保护、过载保护、短路保护； 2. 用模块组合，有结构件、驱动件、传动件、控制件等； 3. 结构件采用组合型材； 4. 包含车辆模型； 5. 实现车辆自动识别、道闸自动放行、停车泊位自动派送、车辆自动升降、车辆库内自动前进（后退）泊车、收费管理。</p>	套	4	是/可	适用高职 专科	

#### 4.2.35 定位导航与位置服务实训场所设备要求

定位导航与位置服务实训场所应满足该类专业北斗/GPS 卫星导航系统集成与运维、北斗/GPS 位置服务等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.59。

表 4.59 定位导航与位置服务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	北斗/GPS 教学实验平台	<p>主要功能:</p> <p>1. 能让学生理解北斗/GPS 的工作原理; 掌握北斗/GPS 定位数据采集与获取车辆智能信息, 感知行车状态与环境的基本工作原理及应用方式、方法等。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 电源: 内置可充电锂电池, 采用直流 12.6V 充电器;</p> <p>2. 可移动式实验箱结构, 模块化设计;</p> <p>3. 具有北斗/GPS、姿态传感器、WIFI、蓝牙、以太网等模块;</p> <p>4. 可模拟搭建车载定位、车辆监控、车辆轨迹记录、车载导航等多种应用场景。具有进行二次开发创新实验的能力。</p>	套	20	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	
2	基于北斗/GPS 卫星导航仿真实验车辆	<p>主要功能:</p> <p>能让学生了解北斗/GPS 卫星终端应用; 掌握北斗/GPS 卫星车载终端应用系统的搭建; 掌握北斗/GPS 卫星车载终端数据传输过程; 掌握车辆定位应用方法。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 具有能搭载北斗/GPS 模块的智能网联小车作为导航终端: 采用可充电锂电池电源, 内置操作系统, 搭载屏幕显示车辆导航、状态等相关信息, 支持无线和远程控制;</p> <p>2. 可模拟搭建车载定位、车辆监控、车辆轨迹记录、车载导航、模拟远程定位车载控制等车载北斗/GPS 卫星导航终端应用场景;</p> <p>3. 具有进行二次开发接口。</p>	台	20	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

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	北斗/GPS 卫星导航 分析管理 软件	<p>主要功能： 能让学生了解导航定位原理和应用；掌握北斗/GPS数据解析过程；掌握位置服务技术在智能交通中的应用。</p> <p>技术要求： 1. 模块化设计，提供接口标准，可对各个数据分析处理模块进行二次开发； 2. 可实时接收真实的导航信号、终端设备相关信息； 3. 可对导航信号处理全过程进行仿真； 4. 可模拟搭建北斗车辆调度平台系统、车辆轨迹记录、车载导航、模拟远程定位车载控制等应用场景。</p>	套	1	是/可	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	

#### 4.2.36 智慧交通运营管理实训场所设备要求

智慧交通运营管理实训场所应满足该类专业运输作业计划编制、智能调度作业组织与管理、交通智能化运维技术、交通枢纽运营管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 4.60。

表 4.60 智慧交通运营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	巡游和网约车运营 管理软件	<p>主要功能： 能够进行巡游和网约车可视化智能管理。</p> <p>技术要求： 1. 能够实现巡游和网约车设备接入和用户综合服务； 2. 具备网约车监督管理、系统运营管理、治安管理和交通执法等。</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科</b>	
2	城市公交 调度管理 软件	<p>主要功能： 能够开展城市公共交通客流调查；完成公共交通行车作业计划编制；完成城市公交智能调度管理。</p> <p>技术要求：</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/ 高职专科</b>	

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.具备完整的组织信息,人员信息,车辆信息,车辆营运信息,报警信息,线路信息等; 2.行车计划、配车排班、营运调度、运营统计、终端运维、掌上公交等公交日常运营业务闭环管理。					
3	道路物流运输调度管理软件	主要功能: 完成物流运输车辆运行作业计划编制;进行物流运输线路优化;完成物流运输智能调度管理。 技术要求: 1.具备完整的组织信息,人员信息,车辆信息,车辆营运信息,报警信息,线路信息等; 2.可以实现运输资源管理、路线规划及优化、智能调度排车、可视化跟踪、运输费用自动生成等功能。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科	
4	交通运输站场管理软件	主要功能: 能够开展交通运输场站选址布局;进行场站安全隐患排查;能够完成交通运输场站服务质量管理和评价;进行交通运输站场应急管理。 技术要求: 1.具备完整的场站信息,人员信息,车辆信息,车辆营运信息,报警信息,线路信息等; 2.实现场站智能化监管、枢纽内部交通组织与管理、场站外围交通运行信息采集与应急疏导。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科	
5	计算机	主要功能: 存储、传递教育和教学信息,辅助教师教学、演示,辅助学生学习、实训,用于虚拟仿真的信息处理。 技术要求: 适应现代化网络设备要求,选择合适的CPU、内存、硬盘等参数。	台	50	是/否	适用中职/ 高职专科	GB/T9813.1-2016 GB/T9813.2-2016 GB/T31915-2015
6	服务器	主要功能: 实训项目软件存储、运行。 技术要求: 适应现代化网络设备要求,选择合适的技术参数。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科	GB/T9813.3-2017 GB/T31915-2015 GB/T39680-2020

#### 4.2.37 运输组织实训场所设备要求

运输组织实训场所应满足该类专业运输线路开发与维护、运输作业组织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 4.61。

表 4.61 运输组织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	运输组织仿真系统	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模拟智能化运输企业运营场景与作业流程;</li> <li>2. 能模拟多种运输方式业务流程;</li> <li>3. 能完成综合运输业务运作。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 支持收集虚拟仿真场景中案例运输企业运作数据,分析数据,发现运输企业的运营与运作问题,制定运营方案;</li> <li>2. 支持运营决策应用于虚拟仿真智能化运输企业的运营过程,并可视化呈现企业经济指标和绩效;</li> <li>3. 能自动评价学生学习成果,并可视化呈现。</li> </ol>	套	1	是/可	适用 <b>高职专科</b>	GB/T41834-2022
2	计算机	<p>主要功能:</p> <p>用于运行虚拟运输模拟系统和智慧运输运营系统。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 处理器: 英特尔 i5-12500 主频 ≥ 3GHZ 核数 ≥ 6, 支持超线程技术;</li> <li>2. 内存: ≥ 16GBDDR43200UDIMM 内存;</li> <li>3. 硬盘: ≥ 512GSSDM. 22280 固态硬盘;</li> <li>4. 网卡声卡: 集成 2500M 网卡, 主板集成声卡;</li> <li>5. 电源功率: 500W 电源;</li> <li>6. 显卡: GTX1660SP6GB 显存 G6192b 接口 DVI+DP+HDMI;</li> <li>7. 显示器: ≥ 27 寸 2K 宽屏显示器, 分辨率 2560*1440;</li> <li>8. 键盘鼠标: 无线防水键盘、无线抗菌鼠标。</li> </ol>	台	40	是/否	适用 <b>高职专科</b>	



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	服务器	主要功能： 用于运行运输组织仿真系统。 技术要求： 1. CPU: ≥12核 24线程； 2. 内存 ≥16GB； 3. 数据硬盘 ≥1TB。	台	1	是/否	适用高职 专科	

#### 4.2.38 运输企业模拟经营实训场所设备要求

运输企业模拟经营实训场所应满足该类专业运输企业经营、运输企业经营数据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 4.62。

表 4.62 运输企业模拟经营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： 具备运行教学软件的功能。 技术要求： 1. CPU: ≥2.1GHz； 2. 内存: ≥16GB； 3. 硬盘: SSD, ≥500GB； 4. 网卡: ≥1个, 百兆； 5. 接口: ≥6个, 1个USB3.1Gen1接口、2个PS/2接口、1个串口, 主板集成2个视频接口(其中至少1个VGA)； 6. 支持网络同传、系统还原和硬盘保护； 7. 显示器: ≥19in； 8. Windows10系统及以上。	台	40	是/否	适用高职 专科	GB/T9813. 1-2016 GB/T9813. 2-2016
2	服务器	主要功能： 1. 具备提供真实的服务器环境配置训练环境的功能； 2. 具备支持实训项目上传、存储、运行、展示的功能。 技术要求： 1. CPU: ≥2.4GHz, 6核； 2. 内存: ≥32GB, DDR4；	台	1	是/否	适用高职 专科	GB/T9813. 3-2017 GB/T31915 -2015 GB/T39680 -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
		3. 硬盘: ≥2TB, 3.5in, 支持热插拔, SAS 接口; 4. 网卡: ≥2 个, 千兆; 5. 显示芯片: 集显; 6. 不间断电源 UPS, 内置电池, 提供全自动稳压。					
3	交换机	主要功能: 具备支持机房 Internet 接入及局域网的连通功能。 技术要求: 1. 100Mbit 端口: ≥48 个; 2. 100/1000Mbit 端口: ≥2 个。	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB/T21050 -2019 GB/T30094 -2013
4	多媒体中控台	主要功能: 具备支持教学展示与多媒体控制的功能。 技术要求: 1. 集成中控台, 液晶触屏; 2. 支持 HTTP、RTSP、UDP、RTP 等主流流媒体协议; 3. 音视频播放支持 MP3、MP4、MOV、AVI、TS 流等主流格式; 4. 接口: VGA、VIDEO、立体声、话筒、网络、USB、电源等, 支持至少一路高清 HDMI 输入; 5. 含功放、音箱、麦克风; 6. 智能联动, 支持投影延时。	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB21746-2 008 JY/T0383- 2007
5	室内 LED 触摸显示屏	主要功能: 具备用于实训作业讲解及影像、动画等演示的功能。 技术要求: 1. 屏体分辨率: 160 × 80 像素; 2. 像素组成: 1R1G1B; 3. 显示颜色: 全彩; 4. 等级灰度: 14bit; 5. 可视角度: 水平 140° , 垂直 130° ; 6. 白平衡亮度: 900cd/m <sup>2</sup> ; 7. 亮度: 600cd/m <sup>2</sup> ; 8. 色温: 2000k ~ 9500k 可调。	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	SJ/T11281 -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
6	运输企业模拟经营教学系统	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够模拟运输企业数字化经营的全流程操作和管理,包括企业开设、营销、财务、仓储、运输等环节;</li> <li>2. 能够模拟运输企业不同岗位设置及职责要求,成员分担不同的角色;</li> <li>3. 能够模拟运输企业运输订单处理业务,进行运输网络规划与调度决策;</li> <li>4. 能够模拟运营企业财务情况,提供融资工具,合理配置运输资源;</li> <li>5. 提供经营数据分析工具,辅助运输企业运营决策和优化。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具备模拟运输企业经营的操作界面和全部实时数据;</li> <li>2. 具备实训数据查询分析功能,包括各个模拟企业在生产/供应/财务/决策/人力资源等方面的各项分析指标;</li> <li>3. 具备基础资料维护功能,包括仓库标准资料管理、办公室标准资料管理、运输工具资料管理、人事工资资料、路径地图维护、订单资料维护等;</li> <li>4. 具备数据库设置功能,包括数据初始化、数据备份和数据还原。</li> </ol>	套	1	是/可	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	

#### 4.2.39 道路运输行政执法实训场所设备要求

道路运输行政执法实训场所应满足该类专业运用法律法规开展运输行政执法、处理道路运输违法行为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 4.63。

表 4.63 运输行政执法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	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够用于道路运输行政执法综合管理信息处理;</li> <li>2. 便于辅助教师教学、演示;</li> <li>3. 提供学生学习、实训使用;</li> <li>4. 能够存储、传递教育和教学信息。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CPU: <math>\geq 2.0\text{GHz}</math>、6 核;</li> <li>2. 内存: <math>\geq 8\text{GBDDR4}</math>;</li> <li>3. 硬盘: <math>\geq 1\text{TB}</math>;</li> <li>4. 显示器: 液晶显示器: <math>\geq 23.8</math> 英寸, 配键盘鼠标。</li> </ol>	台	40	是/否	适用 <b>高职专科</b>	<p>GB/T9813.1-2016</p> <p>GB/T9813.2-2016</p> <p>GB/T31915-2015</p>
2	服务器	<p>主要功能:</p> <p>能够作为网络的节点, 存储、处理网络上 80% 的数据、资源共享。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2U-企业级;</li> <li>2. 配置: CPU: Intel 至强 E5-2600 系列, 内存 32GB 及以上, 硬盘 2TB, 磁盘阵列;</li> <li>3. 提供 20Mbps 的专线带宽。</li> </ol>	台	1	是/否	适用 <b>高职专科</b>	<p>GB/T9813.3-2017</p> <p>GB/T31915-2015</p> <p>GB/T39680-2020</p>
3	交换机	<p>主要功能:</p> <p>能够支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 交换容量 (全双工): 180Gbps;</li> <li>2. 包转发率 (整机): 40Mpps;</li> <li>3. 重量: <math>&lt; 7\text{kg}</math>;</li> <li>4. 管理端口: 1 个 Console 口;</li> <li>5. 业务端口描述: 24 个 10/100/1000Base-T 以太网端口 (PoE), 4 个 1000Base-XSFP 千兆以太网。</li> </ol>	台	1	是/否	适用 <b>高职专科</b>	<p>GB/T21050-2019</p> <p>GB/T30094-2013</p>
4	机柜	<p>主要功能:</p> <p>集中放置多媒体教室的设备。</p> <p>技术要求:</p> <p>机柜长度、宽度和深度按照实际需求定制。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职专科</b>	<p>GB/T22690-2008</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
5	多媒体中控台	主要功能： 集中放置多媒体教室的设备。 技术要求： 包含但不限于 VGA、VIDEO、立体声、话筒、网络、USB、电源接口等，支持台式微型计算机、便携式计算机、数字展台输入。	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB21746-2008 JY/T0383-2007
6	投影仪	主要功能： 能够将计算机的屏幕显示图像投出大屏，用于教师进行实训作业讲解及演示。 技术要求： 1. 标准亮度 $\geq 4000$ 流明（ISO 标准）； 2. 标准分辨率：WXGA（1920 × 1080）； 3. 对比度 $\geq 20000 : 1$ ； 4. 投射比：0.233 : 1；5. 455nm 纯蓝激光模组光源； 5. 色彩：10.7 亿色彩； 6. 镜头：F=2.53，f=5.38； 7. 灯泡寿命 $\geq 20000$ h（ECO）； 8. 投影技术：DLP。	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB/T28037-2011 JY/T0373-2004
7	幕布	主要功能： 用于教学演示。 技术要求： 1. 幕布类型：电动幕； 2. 幕布材质：白塑（提高可视角度）； 3. 对角线：120in； 4. 幕布比例：4:3。	套	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	
8	电脑桌椅	主要功能： 教师及学生使用计算机完成作业任务的操作台。 技术要求： 桌椅尺寸满足小组开展实训要求，且含标准办公坐椅和插线板一套。	套	60	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB/T10357.7-1995 GB/T14531-2008 GB/T28202-2011 QB/T4156-2010

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
9	教学白板	主要功能： 用于实训中的理实一体化教学。 技术要求： 1. 最大分辨率：32767×32767； 2. 定位技术：采用16点精准定位，每次开机无需重新定位。	套	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	
10	移动终端	主要功能： 能够对违停车现场查处、现场录入违法行为。 技术要求： 1. 屏幕（6寸及以上）； 2. 运行内存8GB以上； 3. 机身存储128GB； 4. 能够三网通。	台	30	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	YD/T1896- 2009 YD/T1699- 2007
11	执法记录仪	主要功能： 1. 能够模拟执行公务，随身佩带的集实时视音频摄录、照相和录音等功能于一体的取证技术装备； 2. 能够具备夜视功能，且有效拍摄距离应满足说明书的要求，能看清人物面部特征，具有红外补光功能的设备； 3. 具有以时间、格式等方式浏览和回放存储的视频、音频、照片等信息的功能； 4. 可接收卫星数据并提供定位信息，具备行动轨迹查询功能。 技术要求： 1. 支持1920x1080、1280x720分辨率的视频； 2. 支持4G三网通； 3. 支持可视化图传。	台	30	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GA/T947-2 015
12	便携式打印机	主要功能： 便携式打印。 技术要求： 1. 配带电池的便携式打印机； 2. 增配一套黑色、彩色大容量墨盒； 3. 能够支持A4幅面彩色打印； 4. 可无线连接，且支持一个打印机4部移动设备连接。	台	15	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	GB4943 GB21521-2 014

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	激光打印机	<p>主要功能： 能够将激光扫描技术和电子照相技术相结合的打印输出设备。</p> <p>技术要求： 品牌彩色激光打印机，彩色支持打印电子印章。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职专科</b>	GB4943 GB21521-2 014
14	运输行政执法模拟系统	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够进行执法协同办案，行政检查，公路巡查；</li> <li>2. 具备内部办公，法规条款管理，数据统计，报表定制等功能；</li> <li>3. 达到执法监督，培训考试，后台管理，巡查轨迹回放，执法视频回放，可视对讲，大屏展示等功能。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够提供教学所需用具；</li> <li>2. 提供执法模拟操作界面和原始填报数据；</li> <li>3. 能够检查分析学员数据填报、处理、管理的正确性，具有完善的考评体系。</li> </ol>	套	1	是/可	适用 <b>高职专科</b>	
15	手机 APP 移动执法办案系统	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能够进行文书制作，案件查阅，多个乘客笔录；</li> <li>2. 能够达到企业检查，公路巡查，领导审批程序等要求；</li> <li>3. 能够现场检查情况自动输出、内容自动匹配，文书无线打印；</li> <li>4. 能够巡查轨迹回放，执法视频回放，可视对讲。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供执法模拟操作界面和原始填报数据；</li> <li>2. 能够检查分析学员数据填报、处理、管理的正确性，具有完善的考评体系。</li> </ol>	套	1	是/可	适用 <b>高职专科</b>	

## 4.3 道路运输类专业拓展技能实训场所设备要求

### 4.3.1 隧道与地下工程检测实训场所设备要求

隧道工程实训场所应满足该类专业隧道施工质量检测、隧道监测分析等施工及质量控制专业核心能力的培养培训要求。隧道工程检测实训场所主要设备要求见表 4.64。

表 4.64 隧道工程检测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	隧道激光断面仪	主要功能： 隧道开挖断面、初期支护断面和二次衬砌断面。	台	3	是/否	适用高职 专科	
2	全站仪	主要功能： 用于隧道变位（沉降、变形）监测。	台	6	是/否	适用高职 专科	
3	电动取芯机	主要功能： 用于衬砌混凝土厚度检测。	台	6	是/否	适用高职 专科	
4	回弹仪	主要功能： 用于衬砌混凝土强度检测。	台	13	是/否	适用高职 专科	
5	地质雷达	主要功能： 用于检测衬砌质量检测。	套	3	是/否	适用高职 专科	
6	锚杆无损检测仪	主要功能： 锚杆长度、密实度、缺陷检测。	台	6	是/否	适用高职 专科	
7	锚杆拉拔仪	主要功能： 用于现场锚杆抗拔力检测。	套	6	是/否	适用高职 专科	
8	钢筋扫描仪	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。	台	13	是/否	适用高职 专科	
9	冲击回波声频检测仪	主要功能： 完成混凝土常规检测	台	3	是/否	适用高职 专科	
10	混凝土强度检测仪	主要功能：仪器可现场对混凝土结构内部分层强度进行快速无损检测。	台	3	是/否	适用高职 专科	
11	振弦式应变计	技术要求： 1. 测量范围：3000 $\mu\epsilon$ （微应变）； 2. 准确度：<0.5%F.S； 3. 灵敏度：1 $\mu\epsilon$ （微应变）； 4. 热敏电阻：3K $\Omega$ ；5. 感应频率范围：450~1000Hz；6. 操作温度：-20℃~+80℃。	个	6	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	温湿度传感器	技术要求: 1. 温度量程: $-40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ ; 2. 湿度量程: $0 \sim 100\%RH$ (相对湿度); 3. 温度误差: $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ ( $0 \sim 60^{\circ}\text{C}$ ); 4. 湿度误差: $\pm 3\%RH$ ( $10\%RH \sim 90\%RH$ ); 5. 响应频率: $\leq 2\text{Hz}$ ; 6. 稳定性能: 湿度: $\pm 1\%RHFS/\text{年}$ ; 温度: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}/\text{年}$ 。	个	1	是/否	适用高职 专科	
13	裂缝计	技术要求: 1. 位移量程: $25\text{mm}$ ; 2. 线性误差: $\pm 0.25\%$ ; 3. 分辨率: $16\text{bit}$ ; 4. 工作温度: $-25^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。	个	6	是/否	适用高职 专科	
14	磁致式静力水准仪	技术要求: 1. 量程: $100\text{mm}$ ; 2. 精度: $0.2\text{mm}$ ; 3. 分辨率: $0.01\text{mm}$ ; 4. 系统误差: $\pm 0.3\text{mm}$ 。	个	3	是/否	适用高职 专科	
15	液体联接管	技术要求: 防腐、防滑伤。	米	50	是/否	适用高职 专科	
16	激光位移计	技术要求: 1. 量程: $0.1 \sim 50\text{m}$ ; 2. 分辨率: $0.1\text{mm}$ ; 3. 重复性: $0.5\text{mm}$ 。	个	6	是/否	适用高职 专科	
17	智能全站仪	技术要求: 1. 角度测量: $\pm 1''$ ; 2. 超声波马达直接驱动, 旋转速度: $180^{\circ}/\text{秒}$ ; 3. 距离测量(标准单棱镜): $1.3 \sim 5000\text{m}$ ; 4. 距离测量(无棱镜(白色面)): $0.3 \sim 1000\text{m}$ ; 5. 精度(棱镜): $\pm (1.0 + 2\text{ppm} \times D)\text{mm}$ ; 6. 精度(无棱镜): $\pm (2.0 + 2\text{ppm} \times D)\text{mm}$ ; 7. 显示器: $4.3$ 英寸透射式 TFTVWGA 彩色液晶显示器; 8. 自动照准距离(单棱镜): $1.3 \sim 1000\text{m}$ ; 9. 自动照准精度(单棱镜): 小于 $1.2\text{mm}$ ( $100\text{m}$ 以内), 小于 $(0.3 + 9\text{ppm} \times D)$ ( $100\text{m}$ 及以上)。	台	1	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
18	智能全站仪	技术要求: 1. 角度测量精度: 0.5"; 2. 距离测量 (AP 单棱镜): 1.3 ~ 3500m; 3. 距离测量 (无协作目标): 0.3 ~ 100m; 4. 距离测量精度 (AP 单棱镜): (0.8+1ppm × D) mm; 5. 距离测量精度 (无协作目标): (1+1ppm × D) mm; 6. 自动照准范围 (AP 单棱镜): 1000m; 7. 自动照准精度 (AP 单棱镜): 1mm@200m; 8. 显示器: 3.7 英寸, TFTQVGA 彩色 LCD。	台	1	是/否	适用高职 专科	
19	测点棱镜	主要功能: 配合全站仪使用。	个	10	是/否	适用高职 专科	
20	全站仪专用保护设备	技术要求: 普通不锈钢金属保护罩。	套	1	是/否	适用高职 专科	
21	钢筋计	技术要求: 1. 规格: $\Phi 10 \sim \Phi 40$ (可选); 2. 测量范围: 最大压应力: 100MPa, 最大拉应力: 200MPa; 3. 分辨力: 受压时: $\leq 0.08\%F.S.$ , 受拉时: $\leq 0.05\%F.S.$ ; 4. 综合误差: $\leq 1.0\%F.S.$	个	6	是/否	适用高职 专科	
22	土压力计	技术要求: 1. 测量范围: 0.1MPa; 2. 分辨力: $\leq 0.05\%F.S.$ ; 3. 综合误差: $\leq 1.0\%F.S.$ ; 4. 精度: $\pm 0.1\%F.S.$	个	3	是/否	适用高职 专科	
23	锚索计	技术要求: 1. 量程: 500kN; 2. 灵敏度: 0.05%FS; 3. 非线性: $\leq 0.3\%FS.$	个	3	是/否	适用高职 专科	
24	Lora 无线传输模块	技术要求: 1. 传输距离: 3000m(可视距离); 2. 对接子站数量: 16 个, 可扩展至 32、64 个; 3. 频率范围: 430 ~ 445Mhz; 4. 综合功耗: 1mW; 5. 通讯接口: RS485; 6. 通信协议: Modbus/定制。	个	3	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
25	振弦数据采集仪	技术要求： 1. 通道数：4 通道； 2. 测量范围：450 ~ 5000HZ； 3. 测量精度：0.5HZ； 4. 测量分辨率：0.1HZ； 5. 工作温度：-40 ~ 80℃； 6. 输出接口：RS485。	台	4	是/否	适用高职 专科	
26	多功能数据采集仪	技术要求： 1. 处理器：四核 Cortex-A72 (ARMv8)，1.5GHz； 2. 内存：4GLPDDR4； 3. 通讯方式：2G/3G/4G； 4. 硬件接口：485x2、USBx1、 LANx1； 5. SIM 卡插口 x1、天线口 x1、预报 警口 x1； 6. 通讯协议：标准 ModbusRTU/自 定义； 7. 采集方式：自动轮询采集； 8. 工作电压：9 ~ 24VDC； 9. 静态功耗：≤ 4.0W。	台	1	是/否	适用高职 专科	
27	安装附件 及其他	包含：工业机柜 1 个；通信电缆 200m；传感器保护罩 8 个；过线 槽铝合金 200m；二甲基硅油 10L； 工具、耗材、安装调试；数据库 1 年；在线监测管理系统平台 1 套； BIM 建模费用 1 个。	项	1	是/否	适用高职 专科	

#### 4.3.2 智能试验与检测实训场所设备要求

智能试验与检测实训场所应满足该类专业智能基桩检测、智慧实验与检监测专业核心能力的培养培训要求。智能试验与检测实训场所主要设备要求见表 4.65。

表 4.65 智能试验与检测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	智能基桩检测系统	主要功能： 基于自动算法型基跨孔自动识别系统通过 app 连接基跨孔设备，实时获取基桩数据并发送至服务器进行自动解析并将判桩等级、缺陷位置等结果回传手机端进行展示。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
2	基桩低应变检测仪	主要功能： 仪器可对桩基完整性进行快速检测。	套	13	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
3	多通道超声测桩仪	主要功能： 仪器通过多通道换能器对桩基完整性进行快速、多维度检测。	套	13	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	人员及设备管理系统	主要功能： 人员及设备管理，保证数据信息实时共享，全程留痕溯源。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	信息管理系统	主要功能： 信息管理系统就是基于低代码开发，包括表单、流程、报表等功能，涵盖经营管理、检测项目管理、检测数据管理、检测人员及设备管理等模块。保证数据信息实时共享，全程留痕溯源。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	智慧实验与检监测综合系统	主要功能： 以数字信息上传与存储，数据管理与统计，综合信息展示等为基本功能；通过试验（室内及现场）、检测（详检、巡检、自动化检测）、远程监测、数字身份等实现多平台多场景的数据接入；进而借助办公机器人、人工智能（AI）分析、三维可视化（BIM/U3D）等数字赋能技术，高水平实现数据流的全程管理和自动解析；同时，无缝接入基于简道云的信息管理系统，可自定义流程并适配钉钉、飞书等 OA 软件，全面实现人员、项目、设备、作业的一体化管理和高效率解析。	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
7	雷达检测机器人	主要功能： 智能雷达检测机器人采用多传感器融合，可实现自动巡航检测，对指定区域进行精准扫描，提高上道作业效率，减轻人员负担。同时，丰富的后期解析成像功能为检测人员提供更直观准确的结果。用于公路路基、市政管道探测。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	机械臂检测机器人	主要功能： 将传统的隧道衬砌、轨道、地板等敲击检测项目，以全自动机器人的形式替代，大幅降低现场工作人员负担，提高检测效率。同时，系统搭载后处理成像软件，可直接的显示结构剖面云图或平面三维图，方便检测人员判读。	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

### 4.3.3 绿色施工实训场所设备要求

绿色低碳施工实训场所应满足该类专业绿色施工、碳计算、碳检测、碳监测等专业能力培养培训要求。绿色低碳施工实训场所主要设备要求见表 4.66。

表 4.66 绿色低碳施工实训场所设备要求

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： 虚拟仿真实训、碳计算实训、碳管理实训。 技术要求： 1. 显示器：19.5in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8GB 以上； 4. 硬盘：1TB 以上； 5. 显卡：2GB 独显以上。	台	4	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
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：1200mm × 600mm × 750mm。	套	4	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
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 48GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10MB/s 以上。	台	1	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	碳排放/环境监测终端设备	主要功能： 碳排放/环境检测终端。 技术要求： 1. 适配碳项目管理平台数据对接； 2. 根据实训场所及虚拟项目规模确定，环境监测不少于 1 点位检测； 3. 环境监测包括温湿度、噪音、扬尘等。	套	1	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
5	碳排放/气体监测终端设备	主要功能： 碳排放温室气体监测。 技术要求： 1. 适配碳项目管理平台数据对接； 2. 根据实训场所及虚拟项目规模确定，环境监测不少于 1 点位检测； 3. 温室气体检测仪/监测系统技术参数：可检测甲烷、二氧化碳、一氧化二氮、六氟化硫、氟利昂、三氟化氮、氢氟碳化物等气体量程及分辨率； 4. 精确度：≤ ± 3% (个别气体有所差异)。	套	1	是	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	碳排放/环境监测、管理电子大屏	主要功能： 项目管理平台数据可视化、碳排放环境检测、监测数据实时展示、学情看板。 技术要求： 1. 适配碳项目管理平台数据对接； 2. 尺寸不小于 85in。	台	1	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
7	绿色施工 数字电子 模拟沙盘	<p>主要功能： 路桥工程绿色施工数字沙盘模拟实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以真实的工程案例模拟场景；包含路桥工程绿色施工、文明工地部署、四新技术、低碳/减碳设备应用模拟等；</li> <li>2. 具备沙盘模拟场景与虚拟场景、终端主控设备、可视化大屏同步交互实训；</li> <li>3. 支持对教学过程、实训过程、能力培养等教学实训评价，实现数字统计、分析功能。</li> </ol>	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
8	碳计算软件	<p>主要功能： 完成路桥工程材料加工、运输、建造、运维、处置各个阶段碳计算实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能完成路桥工程建设过程全生命周期碳排放计算，并生产报表；</li> <li>2. 能调用多格式工程量清单导入；</li> <li>3. 内置碳定额清单；</li> <li>4. 学员实训数据具备与教学评价系统数字对接；</li> <li>5. 不少于5组实训节点。</li> </ol>	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
9	双碳数字 工地项目 管理平台	<p>主要功能： 数字工地项目全生命周期双碳管理实训。可以进行道路、桥梁、隧道等交通基础设施施工过程碳排放协同管理，包括施工进度、质量、安全、碳管控、对建设项目碳排放、监测、检测进行信息化管控。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对接并管理碳排放/环境监测终端设备和碳排放/环境监测大屏；</li> <li>2. 内置虚拟数字模型与碳排放检测、监测、碳计算数据实现交互数据对接；</li> <li>3. 具备可视化看板数据动态展示。</li> </ol>	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	

#### 4.3.4 道桥新材料研发中心设备要求

道桥新材料研发中心应满足水泥混凝土、沥青混凝土、土等新材料的基本性能及其新配合比的研发等创新能力培养培训要求。道桥新材料研发中心主要设备要求见表 4.67。

表 4.67 道桥新材料研发中心设备要求

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	备注
1	钢筋锈蚀测定仪	主要功能： 混凝土中的钢筋锈蚀可能性进行推定。 技术要求： 1. 锈蚀检测技术指标： 测量范围：-1000mV~1000mV； 测量分辨率：±0.1mV； 2. 电阻率检测技术指标： 测量范围：0~2000kΩ·cm； 测量精度：±0.1kΩ·cm。	台	1	是	适用高职 本科	
2	硬化混凝土气泡间距系数分析仪	主要功能： 用于研究硬化混凝土气泡特征。 技术要求： 1. 测试方法：导线法、面积法； 2. 放大倍数：150倍； 3. 相机像素：≥500万。	台	1	是	适用高职 本科	
3	非接触法激光收缩膨胀测定仪	主要功能： 用于水泥、砂浆、混凝土等其它任何材料的收缩膨胀进行精确测量。 技术要求： 1. 测量通道：3~6通道选配； 2. 重复精度：≤1μm。	把	1	是	适用高职 本科	
4	混凝土单面盐冻试验机	主要功能： 用于测试混凝土抗盐冻性能。 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	套	1	是	适用高职 本科	
5	混凝土冻融试验机	主要功能： 测试混凝土抗冻性 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	台	1	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	备注
6	混凝土动弹模量测定仪	主要功能： 用于测试混凝土动弹模量。 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	套	1	是	适用高职 本科	
7	混凝土电通量测定仪	主要功能： 用于测试混凝土电通量。 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	台	1	是	适用高职 本科	
8	氯离子扩散系数测定仪	主要功能： 用于测试混凝土氯离子扩散系数。 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	套	1	是	适用高职 本科	
9	混凝土智能真空饱水机	主要功能： 试样进行真空饱水。 技术要求： 满足普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准要求。	台	1	是	适用高职 本科	
10	混凝土绝热温升试验箱	主要功能： 是用于测定混凝土绝热温升、比热试验的专用设备。 技术要求： 满足混凝土热物理参数测定仪相关规定。	台	1	是	适用高职 本科	

#### 4.3.5 道桥施工工艺创研中心设备要求

道桥施工工艺创研中心主要依托有限元仿真分析软件，施工工艺仿真模拟软件进行分析。道桥施工工艺创研中心设备见表 4.68。

表 4.68 道桥施工工艺创研中心设备要求

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： 用于有限元分析计算的软件。 技术要求： 内存大、CPU 计算速度快。	台	10	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
2	Abaqus/anasys	主要功能： 用于施工工艺仿真设计与计算。	节点	10	是	适用 <b>高职本科</b>	
3	AutodeskNavisworks/TeklaStructures	主要功能： 用于施工工艺模拟。	节点	10	是	适用 <b>高职本科</b>	
4	装配式桥梁智慧建造虚拟仿真教学实训软件	主要功能： 以真实的工程案例虚拟场景培养和考核装配式桥梁智慧建造施工技术的实训平台，强化对装配式桥梁智慧建造各施工工艺的掌握。 技术要求： 1. 实训模式应包含教学模式、实训模式、考核模式并能具备教学人才培养评价等数据分析功能； 2. 包含装配式桥梁构件制作教学实训、主体结构安装施工教学实训、构件深化设计教学实训等工程全生命周期施工阶段不少于 10 个施工实训任务。	套	1 套 41 个节点	是/是	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	根据实际需求选配

#### 4.3.6 道桥工程结构研究中心设备要求

道桥工程结构研究中心主要完成钢筋混凝土梁、轴心受压柱、偏心受压柱及钢筋、混凝土强度测试。道桥工程结构研究中心设备见表 4.69。

表 4.69 道桥工程结构研究中心设备要求

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	电子万能试验机	主要功能： 用于各种金属、非金属材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切等试。 技术要求： 最大额定力大于 600kN。	套	1	是	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	

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	微机控制 电子压力 试验机	主要功能： 测试水泥胶砂材料的抗压强度和抗折强度。 技术要求： 额定力大于 300kN。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
3	5000kN 压 力试验机	主要功能： 测试钢筋混凝土试件轴压、偏压柱及梁的力学性能。 技术要求： 满足试验试件净高 3m 以上，配备轴压、偏压、梁的实验加载装置。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
4	2000kN 压 力试验机	主要功能： 测试钢筋混凝土试件轴压、偏压柱及梁的力学性能。 技术要求： 配备轴压、偏压、梁的实验加载装置。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
5	钢筋混凝 土梁试验 加载装置	主要功能： 用于梁实验加载。 技术要求： 支座位置可调。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
6	动态数据 采集仪	主要功能： 用于应变动态采集。 技术要求： 通道数大于 32 个。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
7	静态电阻 应变仪	主要功能： 用于应变静态采集。 技术要求： 通道数大于 32 个。	套	1	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
8	百分表	主要功能： 测试试件变形量。	套	50	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	
8	位移计	主要功能： 测试试件变形量。 技术要求： 最大量测范围 100mm。	套	50	是	适用中职/高 职专科/高 职本科	

### 4.3.7 道桥数字化技术应用中心设备要求

道桥数字化技术应用中心应满足该类专业智能施工、智能质量检测、智慧工地的管理、智能机器人应用等专业能力培养培训要求。道桥数字化应用中心设备见表 4.70。

表 4.70 道桥数字化应用中心主要设备要求见表

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	智慧建造数字沙盘	主要功能： 智慧建造。 技术要求： 通过 BIM 建模、数字孪生和虚拟现实技术，内容涵盖项目规划、教学区、智慧工地管理教学区、道桥施工过程仿真教学区、专业教学资源库、专业师资培训等。	套	1	是	适用中职/高职专科/高职本科	
2	工程视频智能识别实训系统	主要功能： 1. 通过高精度摄像设备进行工程结构（桥梁、道路、隧道等）病害自动化识别； 2. 工程施工过程人员安全识别； 3. 可培训智能识别技术原理及相关工程应用。	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科 高职专科	
3.	固定翼无人机	主要功能： 无人机挂载镜头，具有倾斜摄影功能，进行航空测绘。 技术要求： 1. 无人机最低载重 2kg； 2. 固定翼无人机巡航速度大于 10m/s； 3. 电池动力续航时间大于 25min； 4. 抗风性要求不低于 4 级风速； 5. 单个镜头不低于 2000 万像素，一次曝光不低于 1 亿像素。	架次	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	
4.	多旋翼无人机	主要功能： 无人机具有倾斜摄影功能，进行航空测绘。 技术要求： 1. 无人机最低载重 2kg； 2. 多旋翼巡航速度大于 6m/s； 3. 电池动力续航时间大于 25min； 4. 抗风性要求不低于 4 级风速； 5. 单个镜头不低于 2000 万像素，一次曝光不低于 1 亿像素。	架次	8	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
5.	三维激光扫描仪	主要功能: 获得测绘级的全真彩点云同时也获得高分辨率的全景图像。 技术要求: 无控制点的情况下可以达到小于3cm的精度。	套	1	是/否	适用 <b>高职专科</b>	
6	自动搬运机器人	主要功能: 自动搬运机器人能够与现代物流技术配合使用,且能实现点对点的自动存取功能,在搬运、作业过程中,能够保证精细化作业、柔性化合作、信息化处理,从而让物流管理更加智能化。	台	1	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
7	拼接式LED大屏	主要功能: 数字化图像展示。 技术要求: 1. LED管芯: 由1R1G1B组成, LED灯管的每个像素点由1红1绿1蓝三像素构成, 表贴三合一 TOP 封装黑灯, 表面雾化处理, 低反光; 2. 屏幕显示尺寸: (4m×6m); 3. 像素间距: ≤3mm; 4. 像素密度: ≥111111点/m <sup>2</sup> ; 5. 可视角度: ≥120°; 6. 防护功能: 具有防静电、抗震动、防电磁干扰、抗雷击等功能, 具有电源过压、过流、断电保护, 具有实时监控温度、故障报警功能。屏体散热: 无风扇设计、低噪音, 且节能。全密封无过孔, 防尘、无静电吸附。	套	1	是	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
8	图形工作站	主要功能: 能流畅运行数字图像处理软件、程序集成开发环境 IDE, 满足图形图像处理、界面设计和程序开发要求。 技术要求: 1. CPU: 主频≥3.1GHz; 2. 内存: ≥16GB; 3. 硬盘: ≥1TB; 4. 显卡: 显存≥4GB; 5. 网卡: ≥1个, 百兆; 6. 支持网络同传和硬盘保护; 7. 配备还原卡或软还原系统。	台	52	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	

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	多媒体中控台	<p>主要功能： 教师授课时具有扩音和显示功能，以达到理想的授课效果。</p> <p>技术要求： 1. 中央控制台，主要功能扩展及外接设备接口，至少包含 VGA、VIDEO、立体声、话筒、网络、USB、电源接口等，支持台式微型计算机、便携式计算机、数字展台输入； 2. 功放、音响、麦克风匹配； 3. 防火、防雷、防静电结构设计。</p>	台	1	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
10	交换机	<p>主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。</p> <p>技术要求： 1. 1000Mbit 端口：≥48 个； 2. 控制口：≥1 个； 3. 支持 CLI 配置，界面兼容业界主流标准，支持 802.1q、802.1p、802.1s、802.1w、静态和动态路由。</p>	台	1	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
11	屏幕广播系统	<p>主要功能： 把教师在教师机上的全部操作实时传输到学生机屏幕上，提高课堂教学效果。</p> <p>技术要求： 1. 系统分为主控端（教师机）和被控端（学生机）； 2. 系统包括主控端（教师机）的广播和被控端（学生机）的广播； 3. 主控端包含的功能：电子点名、屏幕广播、屏幕转播、文件传输、远程开关机、消息传送等； 4. 被控端包含的功能：电子举手、电子抢答、作业提交； 5. 主控端（教师机）可连接多个被控端； 6. 可以对被控端（学生机）的键盘鼠标进行锁定，具备自动锁屏功能。</p>	套	1	是/否	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	
12	一体化智能机柜、光纤网络及管理系统	<p>主要功能： 数据处理实。</p> <p>技术要求： 1. 一体化智能机柜箱体； 2. 工控机-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。</p>	套	1	是	适用 <b>中职/高职专科/高职本科</b>	

### 4.3.8 道桥文化科普馆设备要求

道桥文化科普馆主要设备要求见表 4.71。

表 4.71 道桥文化科普馆主要设备要求

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	路桥隧工程综合体沙盘	主要功能： 路桥隧工程综合体沙盘科普教学、路桥工程设计、施工、养护全过程科普教学。	套	1	是/可	适用高职 专科	
2	多媒体教学音响设备	技术要求： 1. 无线话筒套装 4 套； 2. 鹅颈式话筒 4 套； 3. 功放，1 套； 4. 吊装音响，4 个。	套	1	是/可	适用高职 专科	
3	教室综合讲台	技术要求： 桌子规格：尺寸大于 1.140m*0.8*0.78m*1.0m；尺寸能够放置教师机、视频处理器、功放等不凌乱、不局促。	套	1	是/可	适用高职 专科	
4	服务器主机	主要功能： 用于道桥文化科普馆文化服务器。	套	1	是/可	适用高职 专科	
5	千兆交换机	主要功能： 支持机房 Internet 接入及局域网的连通。 技术要求： 1. 1000Mbit 端口：≥48 个； 2. 控制口：≥1 个； 3. 支持 CLI 配置，界面兼容业界主流标准，支持 802.1q、802.1p、802.1s、802.1w、静态和动态路由。	台	1	是/可	适用高职 专科	
6	教学一体机	主要功能： 用于教学讲解。	台	1	是/可	适用高职 专科	
7	液晶电视	主要功能： 用于教学展示。	台	2	是/可	适用高职 专科	
8	LED 大屏	主要功能： 用于教学展示。	台	2	是/可	适用高职 专科	

### 4.3.9 汽车虚拟仿真实训场所设备要求

汽车虚拟仿真实训场所应满足专业类汽车结构设计、汽车发动机及底

盘故障诊断和维修、新能源汽车三电系统仿真、汽车在线故障诊断等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所设备要求见表 4.72。

表 4.72 汽车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	汽车发动机拆装实训系统	<p>主要功能： 可完成曲柄连杆机构虚拟拆装、配气机构、进排气机构、起动系、点火系、润滑系、冷却系等的虚拟拆装实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统架构为 B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，无需安装，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 系统支持多平台运行，编辑器支持 Windows, MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	1
2	汽车维护实训系统	<p>主要功能： 可完成新车交付检验、整车维护、车辆油液维护、车轮维护等虚拟实训。</p> <p>技术要求： 1. 系统可采用 Web3D 虚拟仿真技术或 Unity 引擎开发； 2. 虚拟仿真车辆数据需与实车一致； 3. 虚拟仿真车辆须支持插接件、继电器、保险丝插拔测量； 4. 须支持电压法及电阻法等排故方法。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	2
3	汽车故障诊断排除实训系统	<p>主要功能： 可完成整车故障诊断修复，包括：发动机系统、底盘系统、车身电气系统等系统的相关诊断，具备基础理论讲解，使学生在故障排除前具有相关诊断流程准备。</p> <p>技术要求： 1. 系统可采用 Web3D 虚拟仿真技术或 Unity 引擎开发； 2. 虚拟仿真车辆数据需与实车一致； 3. 虚拟仿真车辆须支持插接件、继电器、保险丝插拔测量； 4. 须支持电压法及电阻法等排故方法。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	3



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	新能源汽车虚拟仿真系统	<p>主要功能： 新能源汽车的定义与分类、动力系统的结构与工作原理、驱动系统的布置形式、新能源汽车特点与关键技术，通过虚拟仿真课程资源对以上内容生动描述，配备原理动画和对应实操操作。拓宽学生理论知识储备，同时训练学生实操能力。</p> <p>技术要求： 1.系统架构为 B/S 架构,采用 Web3D 虚拟仿真技术,无需安装,客户端无需安装,有 Web 浏览器即可用; 2.系统支持多平台运行,编辑器支持 Windows, MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	4
5	电动汽车动力电池系统虚拟仿真教学实训系统	<p>主要功能： 动力蓄电池安全标志、标准化组织、蓄电池的位置、作用、端子、容量、蓄电池的拆除、装配以及详细信息，高压电池的位置、含义、电压、识别标识，蓄电池串联、蓄电池内阻、蓄电池并联、蓄电池端电压、计算蓄电池内阻；通过虚拟仿真教学资源对以上知识点的讲解。</p> <p>技术要求： 1.系统架构为 B/S 架构,采用 Web3D 虚拟仿真技术,无需安装,客户端无需安装,有 Web 浏览器即可用; 2.系统支持多平台运行,编辑器支持 Windows, MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	5
6	电动汽车电机驱动系统虚拟仿真教学实训系统	<p>主要功能： 步进电机用途、组成、工作原理； 永磁同步电动机：定子结构、永磁同步电动机的性能、转子结构、辨别永磁同步电动机、启动永磁同步电动机、旋转速度、永磁同步电动机的运行；鼠笼感应电机：定子结构、识别鼠笼式感应电动机、转子结构、鼠笼式感应电动机的性能。</p> <p>技术要求： 1.系统架构为 B/S 架构,采用 Web3D 虚拟仿真技术,无需安装,客户端无需安装,有 Web 浏览器即可用; 2.系统支持多平台运行,编辑器支持 Windows, MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	6

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	电动汽车 充电系统 虚拟仿真 教学实训 系统	<p>主要功能： 充电系统的功能、电动车对充电设备的要求、电动汽车充换电技术及方法，充电系统的组成、通过充电指示灯诊断充电系统，充电状态、解读图表、通过测量电流确定SOC(充电状态)。</p> <p>技术要求： 1. 系统架构为 B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，无需安装，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 系统支持多平台运行，编辑器支持 Windows, MacOS, linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	7
8	车载网络 系统虚拟 仿真教学 实训系统	<p>主要功能： 电路原理、组成、串行通信、并联电路，组件、网络类型、网络类型、作用、结构图、电气运作、系统，报文结构、协议、仲裁，错误检测、错误纠正、网络结构、网络结构、总线负荷、拓扑结构、电压等级、报文结构、网络结构、电气运作、数据传输线特性、数据传输线结构部件、网络结构图、电气运作。</p> <p>技术要求： 1. B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，客户端无需安装，Web 浏览器即可用； 2. 支持多平台运行，编辑器支持 Windows, MacOS, linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	8
9	照明系统 虚拟仿真 教学实训 系统	<p>主要功能： 工作原理，不同光源的应用、光源、色温、车灯的特性、车灯的组成部件、车灯符号、车灯控制；相关法规。</p> <p>技术要求： 1. B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，无需安装，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 系统支持多平台运行，编辑器支持 Windows, MacOS, linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科/</b> <b>高职本科</b>	9

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	智能网联汽车基础知识虚拟仿真教学实训系统	<p>主要功能： 线控驱动系统、线控转向系统、线控制动系统工作原理，可分别实现各系统独立认知。</p> <p>技术要求： 1. 系统架构为 B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，无需安装，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 系统支持多平台运行，编辑器支持 Windows、MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	10
11	智能网联汽车 ADAS 虚拟仿真实训系统	<p>主要功能： 视觉传感器、超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达、惯导系统结构、组成和装调、标定与测试；可实现车辆识别、行人识别、交通标识识别、交通信号灯识别、道路识别。驾驶辅助系统定义及类型、碰撞预警、车道偏离预警、驾驶员疲劳驾驶、自适应巡航控制系统、夜间辅助系统装调标定与测试。</p> <p>技术要求： 1. B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 支持多平台运行，编辑器支持 Windows、MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用 高职专科/ 高职本科	11
12	智能网联汽车无线通信系统虚拟仿真教学实训系统	<p>主要功能： 智能网联汽车信息交互系统的组成、无线通信的定义与分类、V2X 通信的定义、要求和应用场景，通信技术在智能网联汽车中的实际运用，可通过虚拟仿真资源搭建简易的信息交互系统并完成功能测试。</p> <p>技术要求： 1. 系统架构为 B/S 架构，采用 Web3D 虚拟仿真技术，无需安装，客户端无需安装，有 Web 浏览器即可用； 2. 系统支持多平台运行，编辑器支持 Windows、MacOS、linux、鸿蒙等系统。</p>	套	1	否/可	适用 高职专科/ 高职本科	12

### 4.3.10 智能网联汽车技术实训场所设备要求

智能网联汽车技术实训场所应满足专业类智能网联汽车环境感知系统、定位导航系统、线控系统、决策控制系统检测和调试等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所设备要求见表 4.73。

表 4.73 智能网联汽车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	智能网联教学车	<p>主要功能： 用于完成智能网联整车及关键系统理实一体化教学及考核任务。能够直观展示出智能网联整车及关键系统的结构、工作原理和人机共驾（L3）自动驾驶功能，并实现智能网联整车及关键系统的装配、调试、标定、测试、故障诊断等教学及考核功能。</p> <p>技术要求： 1. 尺寸参数：轴距不小于 2 米，轮距不小于 1.3 米； 2. 性能参数：最高车速不低于 30km/h； 3. 电池参数：采用锂电池，电池电压不高于 100V，标称能量大于 9kWh，电池循环寿命满足 GB/T31484-2015 中纯电动乘用车能量型蓄电池循环寿命要求，满足 GB/T18487-2015 和 GB/T20234-2015 中交流充电接口要求； 4. 电机参数：电机额定功率 ≥ 4kW。</p>	辆	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T31484 - 2015 GB/T18487 - 2015 GB/T20234 - 2015
2	智能传感器测试装调实训系统	<p>主要功能： 用于完成智能网联汽车智能传感器的理实一体化教学及考核任务。部署视觉传感器等装置，能够直观展示出典型智能传感器的结构和工作原理，并配合教学车实现各传感器的装配、调试、标定、测试、故障诊断等教学及考核功能。</p> <p>技术要求： 1. 视觉传感器：FOV ≥ 30° ；</p>	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
		2. 毫米波雷达: 探测范围 $\geq 40\text{m}$ ; 工作频率: 77GHz, 最大目标数 $\geq 128$ ; 3. 超声波雷达: 检测距离 $\geq 2.4\text{m}$ ; 侦测距离精度为 $\pm 5\text{cm}$ ; 4. 激光雷达: 线数 $\geq 16$ 线; 5. 组合导航: 姿态精度 $\leq 0.1^\circ$ ; 定位精度 $\leq 1.2\text{m}$ ; 6. 支持 CAN/CANFD、以太网、4G 等接口测试。					
3	智能座舱实训系统	主要功能: 用于完成智能网联汽车智能座舱系统理实一体化教学及考核任务。部署网联(含网关)、仪表显示器、中控显示器等智能座舱交互装置,能够直观展示出智能座舱系统及部件的组成、结构和工作原理,并配合教学车实现智能座舱各系统及部件的装配、调试、测试、故障诊断等教学及考核。 技术要求: 1. 中控显示器: 屏幕 $\geq 10$ 寸,分辨率 $\geq 1024 \times 600\text{P}$ , 触摸屏; 2. 仪表显示器: 屏幕 $\geq 10$ 寸,分辨率 $\geq 1024 \times 600\text{P}$ , 非触摸屏; 3. 硬件接口: 以太网接口、LVDS 接口、USB 接口、支持蓝牙/WIFI/4G; 4. 视觉传感器: FOV $\geq 30^\circ$ ; 5. 麦克风: 失真度 $\leq 0.5\%$ , 信噪比 $\geq 90\text{dB}$ ; 6. T-Box: 支持 4G; 7. 扬声器: 输出功率 $\geq 2\text{W}$ , 分离度 $\geq 45\text{dB}$ ; 8. HUD: 成像尺寸 $\geq 100 \times 200\text{MM}$ , OBD 供电。	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
4	底盘线控测试装调实训系统	主要功能: 用于完成智能网联汽车底盘线控系统理实一体化教学及考核任务。通过部署线控转向系统、线控制动系统、线控驱动系统等装置,能够直观展示出典型底盘线控系统及部件的组成、结构和工作原理,并配合	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
		<p>教学车实现各线控系统及配件的装配、调试、标定、测试、故障诊断等教学及考核。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 精度要求: 转向系统控制执行精度 <math>\pm 2^\circ</math> ;</li> <li>2. 响应时间: 线控制动系统响应时间 <math>\leq 200\text{ms}</math>; 线控驱动系统响应时间 <math>\leq 200\text{ms}</math>。</li> </ol>					
5	计算单元测试装调实训系统	<p>主要功能:</p> <p>用于完成智能网联汽车计算平台的理实一体化教学及考核任务。通过对感知融合、决策规划、控制执行三个环节的过程展示, 能够直观呈现出计算平台的系统组成和控制逻辑, 并配合教学车实现计算平台的装配、调试、测试、故障诊断等教学及考核。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 芯片参数: 包含独立的 AI 加速芯片, 不限于 GPU、FPGA、ASIC 等形式, 算力 50TOPS 以上;</li> <li>2. 智能等级: 包含用于安全监控的独立 MCU, 支持最高 ASIL-D 等级;</li> <li>3. 功耗参数: 计算平台整体最大功耗不高于 120W, 工作温度 <math>-25^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}</math>;</li> <li>4. 网络接口要求: 支持 CAN/CANFD、以太网、4G 等接口测试;</li> <li>5. 协议要求: 支持在线自诊断 (UDS 或自定义协议)。</li> </ol>	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	
6	可编程智能无人小车实验平台	<p>主要功能:</p> <p>可编程智能无人小车实验平台具备环境感知模块、决策模块、ROS 自动驾驶系统、控制模块、嵌入式车载控制开发板、开源可编程系统软件等。小车使用模块化设计, 学生可以组装单模块功能实训, 也可以集合模块进行功能实训。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 小车参数: 小车: <math>\geq 460 \times 360 \times</math></li> </ol>	套	4	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
		180mm; 高清屏幕: ≥7 寸; 不少于 1 路 can 总线; 11C 总线接口; 不少于 4 路直流电机接口; 电机驱动最大电流: 2A; 支持过流保护; SWD 调试接口; ESD 防护系统; AVX 电容; 控制板: STM32 系列主控, CAN 控制器, 可接入 CAN 总线, 11C 总线接口, 不少于 4 路直流电机接口, 电机驱动芯片: A4950, 最大电流: 2A; 2. 车载计算单元: ARMcortex-A72, 64bit 处理器, 2GB 内存, 支持 Micro-HDMI 视频输出; 3. 激光雷达: 单线激光雷达, 测量范围: ≥12m, 测量频率: ≥8000 次/秒; 4. 摄像头: RGB 深度摄像头, 最高分辨率 1280*720, 深度分辨率: < 1280*1024。					

#### 4.3.11 汽车融媒体营销实训场所设备要求

汽车融媒体营销实训场所应满足专业类依据汽车网络和新媒体营销环境分析结果, 结合消费理念变化趋势, 编制吸引目标客户的图文、软文、视频等, 运用 PC 端、移动端新媒体平台进行汽车营销等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所要设备要求见表 4.74。

表 4.74 汽车融媒体营销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: 支持新媒体 PC 端新媒体开设、维护与运营; 音视频、图文处理、数据分析等。 技术要求: 1. CPU: 主频 ≥3.6GHz, 核数 ≥4; 2. GPU 显存不小于 4G; 3. 内存 ≥16GB; 4. 系统硬盘 SSD ≥128GB; 5. 数据硬盘 ≥2TB。	台	40	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GBT9813.12 016

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	直播设备	<p>主要功能： 互动功能、录制回放、营销引流。</p> <p>技术要求： 1. 直播电脑 i7 以上处理器 4G 以上独立显卡； 2. 直播手机前置摄像头高，拍摄功能丰富强大； 3. 电容麦克风音质好和灵敏度高； 4. 监听耳机全封闭式； 5. 直播摄像头有美颜、瘦脸、瘦身、嫩肤功能； 6. 专业声卡带有魔音、闪避、电音、独立的音频解码功能； 7. 直播补光灯 LED 暖灯或者暖白灯； 8. 手机支架； 9. 话筒支架； 10. 手持云台； 11. 防喷罩。</p>	套	8	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JY/T0651-2 022
3	新(融)媒体社交软件(平台)	<p>主要功能： 支持多类型场景汽车营销策划、直播营销、图文设计与发布等新媒体技术技能。可开展主题软文制作、业务媒体策划、线上活动推广精准客户画像、短视频推广运营、制定直播计划、往期直播复盘、潜在客户转化变现、典型话术制作等。</p> <p>主要互动平台： 1. 微信平台； 2. 抖音平台； 3. 快手平台； 4. 新(融)媒体直播营销实训系统； 5. 新(融)媒体内容编辑实训系统。</p> <p>技术要求： 符合有关平台的国家监管要求。</p>	套	40	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T42016- 2022
4	视频处理软件	<p>主要功能： 视频编辑、视频转码、视频配音、视频删除、视频切分、视频合并、制作视频封套、添加字幕、扩音、水印等功能。</p> <p>技术要求： 1. 剪映； 2. VUE； 3. Premiere； 4. AE； 5. 爱剪辑。</p>	套	40	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T-20090 . 2 GB4943. 1-2 022 GB8898-201 1



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	数据分析	主要功能： 能对汽车营销新媒体包括但不限于粉丝、阅读量/播放量、收益等数据采集、收集、整理、统计和分析数据的技术技能实训。 主要数据平台： 1. 微信数据； 2. 微博数据； 3. 头条数据； 4. Excel； 5. 百度统计； 6. CNZZ； 7. Python； 8. 新榜数据。	套	40	否/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	T/UWA010-2 022

#### 4.3.12 新能源汽车测试实验室设备要求

新能源汽车测试实验室应满足专业类新能源汽车电池装配与调试、动力电池特定模式下性能测试及综合测试、充放电装置装调与品质测试、驱动电机装调试等新技术培养培训实验要求。新能源汽车测试实验室设备要求见表 4.75。

表 4.75 新能源汽车测试实验室主要设备要求

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	动力电池性能试验/测试系统	主要功能： 1. 动力蓄电池装配与调试； 2. 特定模式下性能测试； 3. 综合性能测试。 技术要求： 1. 额定功率：按实际需求； 2. 工作电源：380V AC ± 15%三相五线制，频率 50Hz ± 5Hz； 3. 充、放电输出电压：按实际需求； 4. 电流范围：0 ~ ± 100A； 5. 输出电压分辨率：≤ 0.05% FSR； 6. 输出电流分辨率：≤ 0.05% FSR； 7. 输出电压纹波：≤ 0.5% FSR； 8. 采样速度：≤ 10ms； 9. 最小步骤时间：≤ 100ms； 10. 系统能量回馈效率：≥ 95%。	台	1	是/是	适用高职 专科/高职 本科	GB/T18384.1-2015 GB/T31486-2015 GB/T31467.2-2015 GB/T31467.3-2015

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	充电装置 性能试验 /测试系 统	主要功能： 1. 装配与调试； 2. 性能测试； 3. 品质综合评估。 技术要求： 1. 输出电压：0.1V~300V 连续可调； 2. 输出电压调节精度：0.1V； 3. 负载调节范围：0.1A~40A； 4. 负载调节精度：0.1A； 5. 电阻调节范围：100Ω~32KΩ连续可调。	台	1	是/是	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	GBT27930-2 015 GBT20234.3 -2015 GBT-34657. 2-2017 GBT34658-2 017
3	驱动电机 性能试验 /测试系 统	主要功能： 1. 装配与调试； 2. 运转性能测试； 3. 品质综合评估。 技术要求： 1. 转速精度：±0.1% FS； 2. 转矩精度：±0.2% FS； 3. 分辨率：0.1rpm； 4. 数据更新周期：20ms； 5. 工作环境：0~40℃； 6. 额定转速：按实际需求； 7. 最高转速：按实际需求； 8. 额定转矩：按实际需求； 9. 转矩量程：按实际需求。	套	1	是/是	适用 <b>高职 专科/高职 本科</b>	GB/T29307- 2022 GB/T36282- 2018 GB/T18488. 2-2015 GB/T18488. 1-2015

#### 4.3.13 智能网联汽车测试实验室设备要求

智能网联汽车测试实验室应满足专业类智能网联汽车整车网络协议设计、台架与整车标定、整车网络和各个电控单元功能测试、VCU 硬件在环仿真等新技术测试的

培养培训实验要求。实验室设备要求见表 4.76。

表 4.76 智能网联汽车测试实验室主要设备要求

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	VCU 硬件在环测试系统	主要功能： VCU 电控开发，系统控制匹配，控制功能设计，整车网络协议设计，台架与整车标定、VCU 硬件在环（HiL）仿真。 技术要求： 1. VCU 控制功能测试； 2. 总线网络测试； 3. 极限工况测试； 4. 耐久测试； 5. 数据标定； 6. 重复性测试。	套	1	是/是	适用 高职本科	GB/T12678-2021 ISO11898-1-2015 ISO15765-4:2016 ISO15031-6-2015
2	车身电气与网络通讯硬件在环仿真测试系统	主要功能： 模拟车辆运行工况，对整车网络和各个电控单元的功能测试。 技术要求： 1. 车身舒适系统的控制与测试； 2. ECU 网络的测试； 3. 测量电气信号。	套	1	是/是	适用 高职本科	GB/T12678-2021 ISO11898-1-2015 ISO15765-4:2016 ISO15031-6-2015
3	智能驾驶硬件在环仿真测试系统	主要功能： 车辆模型的实时运行、信号模拟和采集，车辆动力学仿真、道路和交通环境仿真、驾驶员仿真。 技术要求： 1. 模拟真实 ECU 信号； 2. 模拟电气系统故障； 3. 覆盖多种测试工况； 4. 可适用于多型号 ECU 或 ECU 组合。	套	1	是/是	适用 高职本科	GB/T12678-2021 ISO11898-1-2015 ISO15765-4:2016 ISO15031-6-2015

#### 4.3.14 工程机械数字化运维实训场所设备要求

工程机械数字化运维实训场所应满足交通工程机械运用与维修专业（中职）、道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）的新技术/数字化能力的培养培训要求。工程机械数字化

运维实训场所主要设备要求见表 4.77

表 4.77 工程机械数字化运维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	工程机械数字化展示系统	<p>主要功能： 通过大屏系统展示工程机械数字化、智能网联、标识解析、大数据等相关的前沿技术和应用领域实训。</p> <p>技术要求： 1. 采用 8 块 55 寸的拼接大屏； 2. 具备设备地图功能板块，能够以省、市、县/区、设备四个维度展示全国工程车辆的分布情况。可单击进入某一台工程机械的详情页，查看该设备的工况信息、工作日历等信息； 3. 具备设备连接功能板块，平台连接的具体设备类型以及每种设备类型采集的关键指标数据、工作曲线图、预警曲线图和报警记录等，包括各类工程机械、各类专用车辆和工业设备等； 4. 能够以闪点图的形式直观和宏观的展现工程机械的分布情况，支持放大缩小； 5. 能够以热力图的形式直观和宏观的展现工程机械的开工情况，支持放大缩小； 6. 具备热力分析功能模块，能够以地图、柱形图、曲线图等各种形式，展现各省的开工情况； 7. 具备智能网联数据中心功能模块，能够通过点选设备类型和区域位置的任意组合，查看该组合工程机械的总工时和开工率随时间的变化情况。</p>	台/套	2	是/可	适用 <b>中职/高职专科</b>	<p>1. 通用设备（挖掘机、装载机、压路机、平地机、推土机等）的远程操作系统使用与维修实训； 2. 工程机械车联网系统应用与检测实训； 3. 工程机械协同施工仿真实训。</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
2	工程机械 智能网联 实训装置	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可进行工程机械设备终端拆装和天线安装布线等实训;</li> <li>2. 能够通过桌面镶嵌的显示器针对工程机械工况数据进行调节实训;</li> <li>3. 可进行工程机械设备 5 种预设工况联网作业自动变化实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实训台长宽高: 150*60*80cm;</li> <li>2. 实训装置具备两个工位, 其中一个工位用来装调车载终端和虚拟调节工况数据; 另一个工位用来操作平台软件;</li> <li>3. 电脑一体机参数: intelI5、1T 硬盘、8G 内存、24 寸 1080P 显示器;</li> <li>4. 实训台预留 DB9 插座, 用来接插车载终端;</li> <li>5. 实训台含车载终端安装架, 预留车载终端的安装孔位和天线的黏贴位置;</li> <li>6. 具备工程机械工况数据模拟系统, 可向车载终端发送工况数据, 报护车辆 ACC 状态、发动机转速、机油压力、发动机温度、剩余燃油量、液压温度、液压系统压力等;</li> <li>7. 系统自带 5 种预设工况, 进入系统后可选择导入其中一种预设工况, 系统的工况数据就会跳转到预设值, 会根据时间自动变化。</li> </ol>	台/ 套	2	是/可	适用中职/ 高职专科	
3	工程机械 数字化管 理和运维 平台实训 软件	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直观了解设备运行情况, 对所有工程机械设备的运行状态进行分类展示实训;</li> <li>2. 工程机械设备终端安装调试、网络配置相关的实训;</li> <li>3. 数字化管理平台网络配置、终端配置、数据读取、数据分析、数据应用的实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可供学生进行首页工程机械设备运行监控、设备地图分布查看等;</li> <li>2. 终端调试板块中, 终端检测页面可进行终端功能检测, 可以查询检测结果, 并支持导出;</li> <li>3. 产品监控板块中, 产品状态页面</li> </ol>	台/ 套	2	是/可	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
		<p>可展示当前设备实时动态信息,支持 Excel 导出;</p> <p>4. 数据分析板块中,按机型分析搜索条件下的工作设备数量,机型平均油耗,列表详细显示单个设备的工时,油耗以及平均油耗。;</p> <p>5. 统计报表板块中,可按照总体、机型、区域等维度进行开工率的统计;</p> <p>6. 资源管理板块中,设备管理页面以设备为单位,提供对工程机械设备的更换终端,解绑终端,设置在网状态等管理功能,支持查看设备绑定的终端更换记录,解绑记录。</p>					
4	工业互联网挖掘机实训装置	<p>主要功能: 工业互联网挖掘机施工作业实训。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 挖掘机工作装置:</p> <p>(1) 挖掘机操控平台: 平台整体采用挖掘机外观造型基本一致,表面喷漆处理;泵站内置,液压泵电机与油箱之间带有隔离减震;透明可视窗,工程机械真实座椅,可实现 360° 连续回转,操控平台底板为花纹钢板,右后方内置电气控制单元,双气撑支撑,收放自如;</p> <p>(2) 挖掘机工作装置: 主要由动臂、斗杆、铲斗、连杆、摇杆、钣金机械结构件和液压缸等组成;</p> <p>(3) 液压阀单元: 片式并联多路阀: 6 路并联; 滑阀机能: 4 路 O 型+2 路 Y 型; 液压先导控制; 带有 6 路过载补油阀; 集成溢流阀;</p> <p>(4) 手控先导阀: 额定流量 16L/min; 最大压力 5MPa;</p> <p>(5) 脚控先导阀: 额定压力 4MPa; 额定流量 20L/min;</p> <p>(6) 耐震不锈钢压力表 0-10MPa, 内置甲基硅油;</p> <p>2. 液压系统: 双联齿轮泵机组, 油箱及辅件, 调压控制阀组, 液压油;</p> <p>3. 回转机构: 中央回转接头, 回转液压马达总成;</p> <p>4. 行走机构: 行走装置及辅件, 行走液压马达总成;</p> <p>5. 电气系统: PLC 主机, HMI, 工业互联网网关。</p>	台/ 套	5	是/可	适用 <b>中职/高职专科</b>	

#### 4.3.15 工程机械智能控制技术实训场所设备要求

工程机械智能控制技术实训场所应满足道路机械化施工技术专业（高职专科）、智能工程机械运用技术专业（高职专科）等新技术/数字化能力的培养培训要求。工程机械智能控制技术实训场所主要设备要求见表 4.78。

表 4.78 工程机械智能控制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	智能工程机械无人驾驶传感系统综合实训台	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 环境感知传感器和计算平台的结构认知实训、装配实训、调试实训；</li> <li>2. 环境感知传感器融合标定实训；</li> <li>3. 环境感知传感器和计算平台的性能测试实训、数据解析实训、算法验证实训、故障检修实训；</li> <li>4. 基于激光雷达和双目相机的融合感知功能调试和测试实训；</li> <li>5. 基于相机和毫米波雷达的融合感知功能调试和测试实训；</li> <li>6. 基于激光雷达和 GPS 组合导航的融合定位功能调试和测试实训；</li> <li>7. 基于激光雷达和 GPS 的高精地图创建和标注功能调试测试实训。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由激光雷达、毫米波雷达、双目摄像头、超声波雷达、GPS 组合导航、自动驾驶计算平台等组成，配置双实操工位，工位绘制电路图和安装信号检测端子，搭载具备无线投屏功能的触控显示器、配置；</li> <li>2. 可进行激光雷达、毫米波雷达、双目摄像头、超声波雷达、GPS 组合导航、自动驾驶计算平台的装配、调试、融合标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训，实现智能传感器的结构原理、GPS 循迹地图创建等功能的教学。</li> </ol>	台/ 套	2	是/可	适用 <b>高职专科</b>	

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	视觉（激光雷达）传感器实训台	<p>主要功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360全景环视摄像头的工作原理、内部构造、结构布置与功能实训；</li> <li>2. 单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360全景环视摄像头的装配、调试、标定操作实训；</li> <li>3. 单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360全景环视摄像头的性能测试、数据解析、算法验证、故障检修实训；</li> <li>4. 行人识别、交通标志识别、车道线识别功能的测试验证实训；</li> <li>5. 车道偏离预警、前碰撞预警功能的测试验证实训；</li> <li>6. 红外夜视功能的测试验证实训；</li> <li>7. 360全景功能的测试验证实训。</li> </ol> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由单目摄像头、双目摄像头、红外摄像头、360全景环视摄像头、计算平台、4种主流相机解剖展示模块、人机交互系统等组成，配置双实操工位，工位绘制电路图和安装信号检测端子；</li> <li>2. 搭载具备无线投屏功能的触控显示器、配置可调节的相机安装支架，可以进行车载单目、双目、红外、360全景相机装配、调试、标定、测试、数据解析、算法验证和故障检修等实训、实现车载相机的结构原理、行人识别、车道线识别、车道偏离预警、前碰撞预警、视觉点云数据处理、360全景功能的教学。</li> </ol>	台/套	2	是/可	适用高职 专科	
3	工程机械智能集中润滑系统实训台	<p>主要功能：</p> <p>工程机械智能集中润滑系统的结构、原理、操作、检修实训。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用新能源挖掘机原车原厂全新智能集中润滑系统；</li> <li>2. 能够进行结构、原理、拆装实操教学；</li> <li>3. 能够设置故障点，并进行排查检修的实操训练；</li> <li>4. 配备控制系统检测工具及工作服各一套；</li> <li>5. 配备智能化故障设置和智能化考核、考试系统；</li> <li>6. 配备控制系统原理图、试验台原机的机械结构原理说明书、台架使用说明书、实训指导书、课件、光盘等资料。</li> </ol>	台/套	5	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
4	智能挖掘机电液一体操作系统实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 智能挖掘机电液控制系统的结构组成、工作原理及控制方式实训;</li> <li>2. 智能挖掘机电液控制系统的检测维修实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台架采用原车 20 吨级智能挖掘机液压系统实物总成组装而成, 包含液压泵、主控制阀、回转马达、左右行走马达、大臂油缸、小臂油缸、铲斗油缸、先导手柄及先导控制阀组;</li> <li>2. 所有液压元件由油管连接一起, 以三相异步电动机为动力源, 可实现马达、油缸等执行元件工作, 同时电动机配套有调速器, 可实现电机的转速变化控制;</li> <li>3. 台架元件布置统一按原车位置, 配备挖掘机模拟操作台, 将先导控制系统引入操作台, 实现与原车操作一致的效果;</li> <li>4. 台架同时配备原车电液控制系统, 包括原车显示器、控制器、传感器、电磁阀等;</li> <li>5. 实训台可实时监控及调取液压系统数据, 如泵压、油温等;</li> <li>6. 实训台所有元件为实物新件, 主液压元件配套三维结构原理二维码, 扫码可直接观看动画视频等。</li> </ol>	台/ 套	2	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	
5	摊铺机智能自动找平系统实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 摊铺机自动找平系统的组成结构和工作原理实训;</li> <li>2. 摊铺机自动找平系统的参数设置、调整与检修实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以摊铺机原车智能自动找平系统实物为基础, 含大臂, 熨平板, 仰角机构, 驱动系统模型, 智能驱动控制系统等;</li> <li>2. 实训台架可运行摊铺机智能自</li> </ol>	台/ 套	2	是/可	适用 <b>高职</b> <b>专科</b>	

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>动找平系统,可充分展示摊铺机自动找平系统各部件工作的组成结构、部件工作原理和控制连接情况;</p> <p>3.操纵电子显示屏设置参数,可真实演示摊铺机自动找平系统的工作过程;</p> <p>4.控制面板上绘有彩色UV平板喷绘控制原理图;</p> <p>5.面板上比例控制电路安装有检测端子,可直接在面板上检测控制元件的电信号,实现(控制阀组、传感器、控制电路、控制器)故障设置和检测功能;</p> <p>6.实训台加装模拟液压动力站,支持机械系统运动演示:电机2.2KW 转速1500rpm;叶片泵排量40ml/r 最大工作压力12MPa;</p> <p>7.实训台整体尺寸约: 1500*1200*1000,底座部分采用钣金结构,面板氧化,带万向自锁脚轮装置;</p> <p>8.配备台架使用说明书以及实训指导书。</p>					

#### 4.3.16 新能源工程机械动力及控制系统实训场所(选配)设备要求

新能源工程机械动力及控制系统实训场所应满足道路机械化施工技术专业(高职专科)、智能工程机械运用技术专业(高职专科)等新技术/数字化能力的培养培训要求。新能源工程机械动力及控制系统实训场所主要设备要求见表4.79。

表 4.79 新能源工程机械动力及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	新能源挖掘机/装载机控制系统综合故障诊断实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新能源挖掘机/装载机整车控制系统的结构组成、工作原理实训;</li> <li>2. 新能源挖掘机/装载机整车控制系统的故障检测及排除实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以电动挖掘机/装载机中型机原机为基础配置;</li> <li>2. 配备检测端口的电路板, 直观呈现新能源挖掘机/装载机各电子电气控制系统及各系统之间的联系、控制单元与各系统之间的联系;</li> <li>3. 电路板中设置操作开关及主要部件, 能通过开关直接控制相关电器元件工作;</li> <li>4. 配备智能化故障设置及考核系统。</li> </ol>	台/套	2	是/可	适用 <b>高职专科</b>	
2	新能源装载机、挖掘机动力电池管理系统实训台	<p>主要功能:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 新能源装载机、挖掘机动力电池管理系统的结构组成、工作原理实训;</li> <li>2. 新能源装载机、挖掘机动力电池管理系统的故障检测及排除实训。</li> </ol> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用 24 节磷酸铁锂动力电池, 配套车用电池管理系统;</li> <li>2. 可通过故障设置板实现单节电池过充、较严重过压、一般过压、一般欠压、较严重欠压、严重欠压、过放、一般过温、较严重过温、严重过温、漏电等故障(提供软件截图);</li> <li>3. BMS 管理系统由 1 个主管理器模块和 2 个采集模块和 2 个电池组组成, 每个采集器模块可单独采集每个电池组电池单体的电压、温度等信息, 并可将电池单体电压、单体电池温度、动力电池组总电压、SOC 等数据输送至 MiniPC, MiniPC 通过图形化软件将每节单体电池电</li> </ol>	台/套	2	是/可	适用 <b>高职专科</b>	

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>压, 温度等数据信息在 ≥ 43 寸多媒体端动态显示;</p> <p>4. 实训台具有 ≥ 4 个测试工位;</p> <p>5. 实训台通过 CAN 转 USB 设备对协议数据信息进行转换, 实现 BMS 与 MiniPC 数据传输, MiniPC 采用无风扇低功耗计算机, 分辨率: 1920x1080;</p> <p>6. 实训台配有车载充电机和国标交流充电座, 充电机通过 CAN 协议与 BMS 通信, 点击充电按钮, 正极接触器闭合, 充电机根据 BMS 状态信息进行充电, BMS 对充电过程进行在线监测;</p> <p>7. 实训台配备放电负载, BMS 对放电过程进行动态监测, 采集放电电流, 并输送至 MiniPC, 电流数据在多媒体端动态显示;</p> <p>8. 实训台安装可调负载, 模拟实车加速、减速、停止功能, M1504 采集加速、减速、停止信号, 通过 RS485 与 MiniPC 通信, MiniPC 对输入信号比对分析, 并将信息数据输送至放电模块, 控制放电功率的大小;</p> <p>9. 实训台配置电源开关, 控制台架上电、下电, 配置空气开关, 设备台架两侧安装急停按钮;</p> <p>10. 动力电池组与接触器等电器之间采用 10mm<sup>2</sup>高性能导电铝条, 铝条外部由绝缘热缩管包裹, 端子接头采用热缩管封装, 耐腐蚀、绝缘, 电缆外套 20mm<sup>2</sup>橙色波纹管。</p>					
3	新能源装载机电机与变速器结构原理实训台	<p>主要功能:</p> <p>1. 新能源装载机电机与变速器的结构组成与工作原理实训;</p> <p>2. 新能源装载机电机与变速器的故障检测及排除实训。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 以电动装载机(中型机)原机配置系统实物为基础, 功率在</p>	台/套	2	是/可	适用 <b>高职专科</b>	

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>80~110 千瓦之间；</p> <p>2. 对电机和变速器进行局部解剖，直观展示电机结构组成，并在解剖部位喷涂保护漆；</p> <p>3. 通过控制机构可控制电机转速大小、电机正转和反转等，可直观观察动力传递过程；</p> <p>4. 展示控制线路连接情况；</p> <p>5. 外加紧急断电开关，且安装在控制面板易操作部位；</p> <p>6. 配备控制系统检测工具及工作服各一套；</p> <p>7. 配备控制系统电路图、实训台原机的机械结构原理说明书、台架使用说明书、实训指导书、光盘等资料；</p> <p>8. 配备智能化故障设置和智能化考核、考试系统，具有如下功能：</p> <p>（1）权限管理功能：可设置管理员、教师、学生权限；</p> <p>（2）无线网络(WIFI)连接，具有两种组网模式：热点模式、终端模式。</p> <p>（3）故障设置功能；</p> <p>（4）实训台或示教板信息管理；</p> <p>（5）考核模式：具备实训考核、多人考核、单人考核模式；</p> <p>（6）成绩查询及成绩单导出。</p>					
4	新能源挖掘机电机与变速器解剖与运行试验台	<p>主要功能：</p> <p>1. 新能源挖掘机电机与变速器的结构组成与工作原理实训；</p> <p>2. 新能源挖掘机电机与变速器的故障检测及排除实训。</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 以电动挖掘机（中型机）原机配置系统实物为基础，功率在80~110 千瓦之间；</p> <p>2. 对电机和变速器进行局部解剖，直观展示电机结构组成，并在解剖部位喷涂保护漆；</p> <p>3. 通过控制机构可控制电机转速</p>	台/套	2	是/可	适用 <b>高职专科</b>	

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
		大小、电机正转和反转等，可直观观察动力传递过程； 4. 展示控制线路连接情况； 5. 外加紧急断电开关，且安装在控制面板易操作部位； 6. 配备控制系统检测工具及工作服各一套； 7. 配备控制系统电路图、实训台原机的机械结构原理说明书、台架使用说明书、实训指导书、光盘等资料； 8. 配备智能化故障设置和智能化考核、考试系统，具有如下功能： （1）权限管理功能：可设置管理员、教师、学生权限； （2）无线网络(WIFI)连接，具有两种组网模式：热点模式、终端模式； （3）故障设置功能； （4）实训台或示教板信息管理； （5）考核模式：具备实训考核、多人考核、单人考核模式； （6）成绩查询及成绩单导出。					

#### 4.3.17 智能交通创意产品创客实训场所设备要求

智能交通创意产品创客实训场所应满足专业类大数据、人工智能等新技术与数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.80。

表 4.80 智能交通创意产品创客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	智能交通大数据处理分析实验平台	主要功能： 能让学生掌握交通大数据的采集、转换、计算存储、分析挖掘、共享交换、可视化展示以及运维管理。 技术要求： 1. 具有 1 个服务器端和客户端数量无限制；	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
		2.具备多源数据接口; 3.支持全国主要城市交通数据实验环境; 4.具有城市详情模块、拥堵排行模块、交通预测模块、OD分析模块、区域人口模块、轨迹分析模块、交通报告模块、实时路况模块、数据管理模块。					
2	交通大数据开发平台	主要功能: 能实现基于互联网交通时空大数据,结合人工智能技术,面向整个交通行业提供数据咨询服务,实现对城市交通从评价到诊断到治理。 技术要求: 1.具有1个服务器端和客户端数量无限制; 2.具备城市交通运行状态实时监测,城市道路拥堵状态实时监测,城市交通运行状态预测分析,城市灯控路口状态研判分析,通勤特征和OD分析; 3.具有城市总体运行概括、道路拥堵状态实时监测功能。	套	1	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	
3	基于手机的交通大数据采集软件	主要功能: 能让学生了解基于手机的交通数据采集技术的工作原理、关键技术,掌握浮动车调查、路段交通调查、交叉口流量调查技能。 技术要求: 1.具备运用智能手机的GPS/北斗模块、电子地图、加速度模块、陀螺仪、高清摄像头模块和移动互联网通信能力,实现交通大数据的采集; 2.支持自动记录数据,挖掘提取全出行链的交通数据信息。调查更新周期弹性,可持续积累和短期更新,优化交通模型标定与校核; 3.具备交通数据采集、存储、下载、管理模块。	套	1	是/可	适用 <b>高职专科/高职本科</b>	

### 4.3.18 智能交通综合实训场所设备要求

智能交通综合实训场所应满足专业类虚拟仿真、人工智能等新技术与数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.81。

表 4.81 智能交通综合实训中心主要设备要求

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	微观交通仿真软件教学版	<p>主要功能： 能实现微观交通仿真模型的模型构建、可视化仿真运行、仿真数据查看功能。</p> <p>技术要求： 1. 推荐使用在市场上成熟且广泛使用的软件，如 VISSIM、Paramics 等； 2. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
2	宏观交通仿真软件教学版	<p>主要功能： 能够实现宏观的交通规划和需求预测功能。</p> <p>技术要求： 1. 推荐使用在市场上成熟且广泛使用的软件，如 VISUM、TransCAD 等； 2. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
3	交通仿真模型库	<p>主要功能： 可存储交通仿真教学实训所需的微观交通仿真模型，并依据需求进行存取。</p> <p>技术要求： 可存储任意数量微观交通仿真模型。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
4	交通仿真云引擎软件	<p>主要功能： 能够基于交通仿真模型库，接收交通仿真需求，并按需进行交通仿真运行。能够收集并分析交通仿真运行评估指标，向外输出交通仿真评价数据。</p> <p>技术要求： 1. 可支持 4 个以上仿真并发； 2. 可支持 40 个以上用户同时访问开展实验； 3. 可适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	



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	交通仿真服务器	<p>主要功能： 能够支持交通仿真云引擎软件运行，在局域网或互联网上提供远程交通仿真服务。</p> <p>技术要求： 1. 能够安装和流畅运行交通仿真模型库和交通仿真云引擎软件； 2. 配置一块 8G 以上 GPU 卡； 配置 CPU 主频 ≥ 2.5GHz 线程数 ≥ 16； 3. 配置 ≥ 16G 内存； 4. 配置 ≥ 1TB 机械硬盘； 5. 配置 ≥ 1 个千兆网口。</p>	台	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	
6	交通仿真应用教学实训平台软件	<p>主要功能： 能够提供教学组织实验服务，并能统合不同系列课程的交通仿真教学实验软件，辅助教师与学生完成交通专业知识实验课程。</p> <p>技术要求： 1. 可支持 40 个以上用户同时访问并开展实验； 2. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用高职 专科/高职 本科	
7	城市交通组织仿真教学实验软件	<p>主要功能： 能够提供城市交通组织的系列课程实验，辅助教师与学生完成实验课程。</p> <p>技术要求： 1. 可支持交叉口交通组织方案实验； 2. 可支持交叉口信号控制方案实验； 3. 可支持公交线路方案实验； 4. 可支持干道绿波方案实验； 5. 可支持 40 个以上用户同时访问并开展实验； 6. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用高职 专科/高职 本科	
8	高速施工组织仿真教学实验软件	<p>主要功能： 能够提供高速公路施工组织的系列课程实验，辅助教师与学生完成实验课程。</p> <p>技术要求： 1. 可支持施工交通组织方案实验； 2. 可支持多施工方案组合实验； 可支持 40 个以上用户同时访问并开展实验； 3. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/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
9	车路协同 仿真教学 实验软件	<p>主要功能： 能够提供车路协同的系列课程实验，辅助教师与学生完成实验课程。</p> <p>技术要求： 1. 可支持车辆运行参数实验； 2. 可支持协同车辆专用车道实验； 3. 可支持车辆类型比例实验； 4. 可支持 40 个以上用户同时访问并开展实验； 5. 适用环境 Windows/Linux 或国产操作系统。</p>	套	1	否/可	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
10	实训平台 服务器	<p>主要功能： 能够运行交通仿真应用教学实训平台软件以及不同系列课程的交通仿真教学实验软件，为互联网或局域网内的学生和教师提供教学实验服务。</p> <p>技术要求： 1. 配置一块 8G 以上 GPU 卡； 2. 配置 CPU 主频 <math>\geq 2.5\text{GHz}</math> 线程数 <math>\geq 16</math>； 3. 配置 <math>\geq 16\text{G}</math> 内存； 4. 配置 <math>\geq 1\text{TB}</math> 机械硬盘； 5. 配置 <math>\geq 1</math> 个千兆网口。</p>	台	1	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
11	计算机	<p>主要功能： 能够支持使用微观交通仿真软件教学版及宏观交通仿真软件进行仿真建模及仿真运行，并支持交通仿真应用教学实训平台软件及不同系列课程的交通仿真教学实验软件的教学实验功能。</p> <p>技术要求： 能够流畅运行微观交通仿真软件教学版、宏观交通仿真软件、交通仿真应用教学实训平台软件及不同系列课程的交通仿真教学实验软件。</p>	台	40	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	
8	实训场所 标配教学 桌椅	<p>主要功能： 能进行微观交通仿真软件的教学实训。</p> <p>技术要求： 主要材质需由钢、木混合构成。</p>	套	40	是/否	适用 <b>高职</b> <b>专科/高职</b> <b>本科</b>	

#### 4.3.19 交通运输安全模拟仿真实训场所设备要求

交通运输安全模拟仿真实训场所应满足专业类建立安全风险分级管控机制和隐患排查治理、交通安全模拟运行防控一体化等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.82。

表 4.82 交通运输安全模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	安全驾驶模拟器	<p>主要功能： 安全驾驶模拟。</p> <p>技术要求： 1. 驾驶软件系统全景三维模式； 2. 支持第一人称角色进行模拟驾驶体验； 3. 可以模拟逼真的刚体动力学特性； 4. 通过软硬件配合对驾驶员进行监测； 5. 提供不同天气气候下模拟； 6. 模拟考核； 7. 提供俯视图（向导地图）驾驶状态、错误动作语音提示、成绩明示。</p>	台	5	是/可	适用 <b>中职/高职专科</b>	
2	VR 头戴式虚拟现实系统	<p>主要功能： 完成搭配 VR 头戴式虚拟现实系统使用，实现完全沉浸式的三维仿真场景体验环境。</p> <p>技术要求： 1. 显示终端：支持 2K 显示，单眼分辨率 1200*1080，刷新率：90Hz； 2. 屏幕像素：2160X1200，32 颗光电传感器与定位器； 3. 内置陀螺仪、加速度计和激光定位传感器； 4. 体感控制器：体感控制手柄 x2，续航时间 4 小时； 5. 智能头带内建可调节高度和角度的一体式耳机 1 个。</p>	台	20	是/可	适用 <b>中职/高职专科</b>	

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	交通事故 再现分析 系统	<p>主要功能： 交通事故再现和处置流程仿真系统，通过虚拟还原事故的全过程，分析事故的前因后果和应急应对；能够从人-车-路角度实现交通安全运行防控一体化等内容。</p> <p>技术要求： 1. 自动生成三维立体交通事故动画场景和海量专业三维模型库资源； 2. 模拟多种天气现象并能实现多种视角观测功能； 3. 可以制作各种交通事故现场全景图像自动拼合； 4. 事故现场全景图像自动拼合；5. 可结合地理信息系统全方位呈现事故现场。</p>	套	1	是/可	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	
4	计算机	<p>主要功能： 存储、传递教育和教学信息，辅助教师教学、演示，辅助学生学习、实训，用于虚拟仿真的信息处理。</p> <p>技术要求： 适应现代化网络设备要求，选择合适的 CPU、内存、硬盘等参数。</p>	台	50	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	GB/T9813.1-2016 GB/T9813.2-2016 GB/T31915-2015
5	服务器	<p>主要功能： 实训项目软件存储、运行。</p> <p>技术要求： 适应现代化网络设备要求，选择合适的技术参数。</p>	台	1	是/否	适用 <b>中职/</b> <b>高职专科</b>	GB/T9813.3-2017 GB/T31915-2015 GB/T39680-2020

## 5 实训教学管理与实施

5.1 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。

5.8 实训场地建设验收宜由具有认证机构资质的国家级认证机构进行实训场地建设评价认证，并出具评价认证证书或报告。

## 6 参考文献及标准

(1) 中职、高职专科、高职本科道路交通类专业简介（《职业教育专业目录（2021年）》）

(2) 中职、高职专科、高职本科道路运输类专业教学标准

(3) 场地（环境）、设备相关的国家标准、行业标准等

GB21746-2008 教学仪器设备安全要求总则

GB21748-2008 教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求

GB/T31831-2015 LED 室内照明应用技术要求

GB/T16895.3-2017 电气设备的选择和安装接地配置和保护导体

GB/T50033-2013 建筑采光设计标准

GB50034-2013 建筑照明设计标准

GB50016-2014 建筑设计防火规范

GBZ1-2010 工业企业设计卫生标准

GB/T12801-2008 生产过程安全卫生要求总则

GB2893-2008 安全色

GB2894-2008 安全标志及其使用导则

GB14050-2008 系统接地的型式及安全技术要求

GB/T14598.1-2002 电气继电器第 23 部分: 触点性能

GB/T8871-2001 交流接触器节电器

JB/T3907-2008 机床电器按钮开关

GB/T9364.1-2015 小型熔断器第 1 部分: 小型熔断器定义和小型熔断体通用要求

GB/T9364.10-2013 小型熔断器第 10 部分: 用户指南

GB/T4023-2015 半导体器件分立器件和集成电路第 2 部分: 整流二极管

GB/T4587-1994 半导体分立器件和集成电路第 7 部分: 双极型晶体管

GB/T4586-1994 半导体器件分立器件第 8 部分: 场效应晶体管

GB/T18904.3-2002 半导体器件第 12-3 部分: 光电子器件显示用发光二极管

空白详细规范

GB/T15529-1995 半导体发光数码管空白详细规范

JJG04051-1995PDW-1 型稳压二极管快速筛选仪试行检定规程

JJG31012-2007 集成运算放大器参数测试仪检定规程

SJ20288-1993 半导体集成电路 JT54LS160(161、162、163、190、191、192、193) 型 LS-TTL 计数器详细规范

SJ20289-1993 半导体集成电路 JT54LS390、JT54LS393、JT54LS490 型 LS-TTL 计数器详细规范

SJ20160-1992 半导体集成电路 JT54S194 和 JT54S195 型 S-TTL 移位寄存器详细规范

SJ20278-1993 半导体集成电路 JC4014、JC4015 和 JC4021 型 CMOS 移位寄存器详细规范

SJ20290-1993 半导体集成电路 JT54LS164、JT54LS166、JT54LS194、JT54LS195 型 LS-TTL 移位寄存器详细规范

SJ52146/1-1996GS1113 型 LED 红色数码管详细规范

QB/T2440.1-2007 夹扭钳尖嘴钳

QB/T2207-2017 剥线钳

QB/T2733-2005 电线连接工具手动机械压线钳

QB/T2442.1-2007 夹扭剪切钳钢丝钳

GB/T13978-2008 数字多用表

JB/T9283-1999 万用电表

GB/T15289-2013 数字存储示波器通用规范

GB7258-2017 机动车运行安全技术条件

JT/T632-2018 汽车故障电脑诊断仪

JT/T155-2021 汽车举升机

JT/T386.1-2017 机动车排气分析仪第1部分：点燃式机动车排气分析仪

JT/T386.2-2020 机动车排气分析仪第2部分：压燃式机动车排气分析仪

GB27695-2011 汽车举升机安全规程

GB/T13978-2008 数字多用表

JT/T783-2010 汽车空调制冷剂回收、净化、加注设备

GB/T13564-2022 滚筒反力式汽车制动检验台

JT/T445-2021 汽车底盘测功机

JT/T507-2021 汽车侧滑检验

GB18285-2018 汽油车污染物排放限值及测量方法

GB/T15289-2013 数字存储示波器通用规范

GB/T36986-2018 汽车制动性能动态检测方法

JT/T639-2005 汽车车体校正机

GB/T25443-2010 移动式点焊机

GB/T38144.1-2019 眼面部防护应急喷淋和洗眼设备第1部分：技术要求

GB/T6739-2006 色漆和清漆铅笔法测定漆膜硬度

GB/T9286-2021 色漆和清漆划格试验

JT/T324-2008 汽车喷烤漆房

GB/T28382-2012 纯电动乘用车技术条件

GB/T18487.1-2015 电动汽车传导充电系统第1部分：通用要求



GB/T20234.3-2015 电动汽车传导充电用连接装置第3部分：直流充电接口

GB/T20234.2-2015 电动汽车传导充电用连接装置第2部分：交流充电接口

GB/T27930-2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB2811-2019 头部防护安全帽

GB14866-2006 个人用眼护具技术要求

GB/T17622-2008 带电作业用绝缘手套

GB/T18488.1-2015 电动汽车用驱动电机系统第1部分：技术条件

GB39800.1-2020 个体防护装备配备规范第1部分：总则

GB/T18487-2015 电动汽车传导充电系统

GB/T20234-2015 电动汽车传导充电用连接装置

GB/T9813.1-2016 计算机通用规范第1部分：台式微型计算机

GB8898-2011 音频、视频及类似电子设备安全要求

GB21746-2008 教学仪器设备安全要求总则

GB21748-2008 教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求

GB/T31831-2015 LED 室内照明应用技术要求

GB/T16895.3-2017 电气设备的选择和安装接地配置和保护导体

GB/T50033-2013 建筑采光设计标准

GB50034-2013 建筑照明设计标准

GB50016-2014 建筑设计防火规范

GBZ1-2010 工业企业设计卫生标准

GB/T12801-2008 生产过程安全卫生要求总则

GB2893-2008 安全色

GB2894-2008 安全标志及其使用导则

GB14050-2008 系统接地的型式及安全技术要求

GB50311-2016 综合布线系统工程设计规范综合布线系统工程设计规范

GB50312-2016 综合布线系统工程验收规范

GB4706-2014 家用和类似用途电器的安全标准

GB/T5023-2008 电缆国家标准

GB/T7251-2020 低压成套开关设备和控制设备标准

GB/T15289-2013 数字存储示波器通用规范

GB/T18229-2000CAD 工程制图规则

GB/T21747-2008 教学实验室设备实验台(桌)的安全要求及试验方法

GB25280-2016 道路交通信号控制机

GB14886-2016 道路交通信号灯设置与安装规范

GB14887-2011 道路交通信号灯

GB/T31418-2015 道路交通信号控制系统术语

GB/T19056-2021 汽车行驶记录仪

JT/T794-2019 道路运输车辆卫星定位系统车载终端技术要求

JT/T808-2019 道路运输车辆卫星定位系统终端通信协议及数据格式

JT/T809-2019 道路运输车辆卫星定位系统平台数据交换

GB/T29482.1-2013 工业机械数字控制系统第1部分：通用技术条件

GB/T20134-2006 道路交通信息采集事件信息集

GB/T20851-2019 电子收费专用短程通信

GA648-2006 交通技术监控信息数据规范

GA497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA/T832-2014 道路交通安全违法行为图像取证技术规范

GB50395-2016 视频安防监控系统工程设计规范

GA/T832-2014 道路交通安全违法行为图像取证技术规范

GA497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA/T833-2016 机动车号牌图像自动识别技术规范

GB50311-2016 综合布线系统工程设计规范

GB 50021-2017 岩土工程勘察规范

GB 50162-1992 道路工程识图与制图标准

GB/T 10120-2013 金属材料 拉伸应力松弛试验方法

GB/T 10156-2009 水准仪

GB/T 13788-2017 冷轧带肋钢筋

GB/T 14370-2015 预应力筋用锚具、夹具和连接器

GB/T 1499.1-2017 钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2-2018 钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋

GB/T 1499.3-2010 钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网

GB/T 15406-2007 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 18214.1-2000 全球导航卫星系统（GNSS）

GB/T 18229-2000 CAD 工程识图与制图规则

GB/T 20527-2006 多媒体用户界面的软件人类工效学 第 1 部分：设计原则和框架

GB/T 21389-2008 游标、带表和数显卡尺

GB/T 22541-2008 土工试验仪器 击实仪

GB/T 228-2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 22773-2008 机械秒表

GB/T 22778-2008 液晶数字式石英秒表

GB/T 2611-2007 试验机通用技术要求

GB/T 26497-2011 电子天平

GB/T 27663-2011 全站仪

GB/T 28571.1-2012 电信设备机柜 第 1 部分：总规范

GB/T 30094-2013 工业以太网交换机技术规范

GB/T 30435-2013 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱

GB/T 3159-2008 液压式万能试验机

GB/T 4507-2014 沥青软化点测定法 环球法

GB/T 4508-2010 沥青延度测定法

GB/T 4509-2010 沥青针入度测定法

GB/T 4967-1995 电子计算器通用技术条件

GB/T 6003.1-2012 试验筛 技术要求和检验 第 1 部分：金属丝编织网试验筛

GB/T 6003.2-2012 试验筛 技术要求和检验 第 2 部分：金属穿孔板试验筛

GB/T 6005-2008 试验筛 金属丝编织网、穿孔板和电成型薄板 筛孔的基本尺寸

GB/T 6311-2004 大量程百分表

GB/T 7660.1-2013 反射棱镜 第 1 部分: 几何特性

GB/T 7660.2-2013 反射棱镜 第 2 部分: 像偏转特性

GB/T 7660.3-2013 反射棱镜 第 3 部分: 光学平行度及其检验方法

GB/T 9138-2015 回弹仪

GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范 第 1 部分: 台式微型计算机

JB/T 12722-2016 锚固试验机 技术规范

JB/T 9315-1999 大地测量仪器 水准标尺

JB/T 9332-1999 大地测量仪器 仪器与三脚架之间的连接

JB/T 9337-1999 大地测量仪器 三脚架

JB/T 9370-2015 扭转试验机技术规范

JT/T 120-2008 贝克曼梁路面弯沉仪

JC/T 681-2005 行星式水泥胶砂搅拌机

JC/T 682-2005 水泥胶砂试体成型振实台

JC/T 683-2005 40mm×40mm 水泥抗压夹具

JC/T 724-2005 水泥胶砂电动抗折试验机

JC/T 726-2005 水泥胶砂试模

JC/T 729-2005 水泥净浆搅拌机

JC/T 960-2005 水泥胶砂强度自动压力试验机

JG 237-2008 混凝土试模

JG/T 248-2009 混凝土坍落度仪

JG/T 250-2009 维勃稠度仪

JG/T 518-2017 基桩动测仪

JJF 1593-2016 针状、片状规准仪校准规程

JJG (交通) 023-2013 沥青延度试验仪

JJG (交通) 024-2002 八轮连续式路面平整度仪检定规程

JJG (交通) 057-2017 沥青软化点试验仪

JT/T 1085-2016 沥青混合料马歇尔击实仪

JT/T 1103-2016 沥青混合料拌和机

JT/T 1151-2017 砂当量测定仪

JT/T 119-2006 马歇尔稳定度试验仪

JT/T 120-2008 贝克曼梁路面弯沉仪

JT/T 653-2015 沥青针入度试验仪

JT/T 659-2006 混凝土超声检测仪

JT/T 670-2006 车辙试验机

JT/T 753-2009 李氏密度瓶

JT/T 763-2017 摆式摩擦系数测定仪

JT/T 833-2012 沥青混合料渗水仪

JT/T 837-2012 洛杉矶磨耗试验机

JT/T 941-2014 构造深度手工铺砂仪

JT/T 976-2015 灌砂仪

JT/T 1084-2016 沥青混合料轮碾成型机

JTG 3362-2018 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范

JTG D60-2015 公路桥涵设计通用规范

JTG E20-2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程

JTG 3430-2020 公路土工试验规程

JTG E42-2005 公路工程集料试验规程

JTG E51-2009 公路工程无机结合料稳定材料试验规程

JTG 3420-2020 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程

JTG 3450-2019 公路路基路面现场测试规程

JTG/T 3650-2020 公路桥涵施工技术规范

JTG/T J21-2011 公路桥梁承载能力检测评定规程

JY/T 0383-2007 多媒体设备集中控制系统

QB/T 4156-2010 办公家具 电脑桌

TGX 014-2001 压碎指标值测定仪校验方法

**(4) 中职、高职专科、高职本科道路运输类专业对应的职业技能等级标准**