

职业学校土建施工类专业实训

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	14
3.1	供电	14
3.2	采光	14
3.3	照明	15
3.4	通风	15
3.5	防火	15
3.6	安全与卫生	16
3.7	网络环境	16
3.8	实训场所布置	16
4	实训教学设备要求	16
4.1	土建施工类专业基础技能实训场所设备要求	17
4.2	土建施工类专业核心技能实训场所设备要求	26
4.3	土建施工类专业拓展技能实训场所设备要求	55
5	实训教学管理与实施	71
6	参考文献及标准	72

职业学校土建施工类专业 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》和《职业教育专业教学标准》制定。用于指导职业学校土建施工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-高职本科土建施工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土木建筑大类土建施工类专业（含中职、高职专科、高职本科）。

高职本科：智能建造工程（240302）、城市地下工程（240303）、建筑智能检测与修复（240304）

高职专科：装配式建筑工程技术（440302）、建筑钢结构工程技术（440303）、智能建造技术（440304）、地下与隧道工程技术（440305）、土木工程检测技术（440306）

中职：装配式建筑施工（640302）、建筑工程检测（640303）

2 实训教学场所及功能

职业学校土建施工类专业实训教学条件建设标准与该类专业教学标准相对应，为满足该专业类人才培养目标与技术技能训练要求，设置专业类基础技能实训、专业类核心技能实训、专业类拓展技能实训（包括专业类综合实训、专业类新技术实训与专业发展的数字化技术实训）等三类实训场所。实训教学场所面积按满足 40 人/班同时开展实训教学的基本要求设定。在实训场地布置专业发展历史、技术沿革、操作规范、主要工艺流程、大国工匠精神、专业知名人物等课程思政教育资料。表 2.1 为实训教学场所分类、主要功能与面积。

表 2.1 土建施工类专业实训教学场所分类、功能与面积

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类基础技能实训	建筑材料实训场所	土建施工类专业中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设： 1.水泥性能实验； 2.砂浆性能实验； 3.混凝土性能实验； 4.钢筋性能实验； 高职专科开设： 1.水泥性能实验； 2.砂浆性能实验； 3.混凝土性能实验； 4.钢筋性能实验； 5.砖、砌块性能实验； 高职本科开设： 1.水泥性能实验； 2.砂浆性能实验； 3.混凝土性能实验； 4.钢筋性能实验； 5.砖、砌块性能实验； 6.防水材料性能实验	100	真实实验实训装备（企业真实装备）/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能 实训	构造认知 实训场所	土建施工类专业中 职、高职专科、高 职本科所有专业	中职开设: 1.小型建筑构造认知; 2.小型结构构造(含基础)认知; 高职专科开设: 1.中小型建筑构造认知; 2.中小型建筑结构构造(含基础)认知; 3.中小型建筑设备认知; 高职本科开设: 1.大中型建筑构造认知; 2.大中型结构构造(含基础)认知; 3.大中型建筑设备认知	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	
	制图与识图实训场所	土建施工类专业中 职、高职专科、高 职本科所有专业	中职开设: 1.小型建筑施工图手工绘制; 2.小型建筑施工图计算机辅助绘制; 3.小型建筑施工图识读; 高职专科开设: 1.中小型建筑施工图手工绘制; 2.中小型建筑施工图计算机辅助绘制; 3.中小型建筑施工图识读; 高职本科开设: 1.大中型建筑施工图手工绘制; 2.大中型建筑施工图计算机辅助绘制; 3.大中型建筑施工图识读	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
	工程测量实训场所	土建施工类专业中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1.高程测量; 2.角度测量; 3.距离测量; 4.施工放样; 5.轴线引测; 高职专科开设: 1.高程测量; 2.角度测量; 3.导线测量; 4.施工放样; 5.轴线引测; 6.高程引测; 高职本科开设: 1.施工放样; 2.控制网建网测量; 3.导线平差; 4.误差分析	200	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	
专业类基础技能实训	力学实训场所	土建施工类专业中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 1.标准试件的拉伸性能实验; 2.标准试件的压缩性能实验; 3.标准试件的弯曲性能实验; 高职专科开设: 1.标准试件的拉伸性能实验; 2.标准试件的压缩性能实验; 3.标准试件的弯曲性能实验; 4.标准试件的扭转性能实验; 高职本科开设: 1.标准试件的拉伸性能实验; 2.标准试件的压缩性能实验; 3.标准试件的弯曲性能实验; 4.标准试件的扭转性能实验	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 基础技能 实训	建模实训场所	土建施工类专业中职、高职专科、高职本科所有专业	中职开设: 建筑建模; 高职专科开设: 1.中小型建筑建模; 2.中小型建筑结构建模; 3.机电建模; 高职本科开设: 1.大中型建筑建模; 2.大中型建筑结构建模; 3.大中型建筑机电建模	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类综合
	岩土实训场所	土建施工类专业高职专科、高职本科所有专业	高职专科开设: 1.土的物理性质实验; 2.工程岩土认知; 3.岩土工程勘察报告阅读; 高职本科开设: 1.土的物理性质实验; 2.工程岩土认知; 3.岩土工程勘察报告阅读; 4.土的液塑限试验; 5.土的压缩性试验; 6.土的渗透性试验	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	
专业类 核心技能 实训	建筑施工工艺实训	中职专业: 建筑工程检测 高职专科专业: 智能建造技术、装配式建筑工程技术 高职本科专业: 建筑智能检测与修复	中职开设: 1.小型工程项目钢筋施工实操; 2.小型工程项目模板施工实操; 3.小型工程项目砌筑施工实操; 4.小型工程项目脚手架施工实操; 5.小型工程项目抹灰施工实操; 高职专科开设: 1.中小型工程项目钢筋施工实操; 2.中小型工程项目模板	250	真实实验实训装备(企业真实装备)	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
	建筑施工工艺实训	中职专业: 建筑工程检测 高职专科专业: 智能建造技术、装配式建筑工程技术 高职本科专业: 建筑智能检测与修复	施工实操; 3.中小型工程项目砌筑施工实操; 4.中小型工程项目脚手架施工实操; 5.中小型工程项目抹灰施工实操; 高职本科开设: 1.大中型工程项目钢筋施工实操; 2.大中型工程项目模板施工实操; 3.大中型工程项目砌筑施工实操; 4.大中型工程项目脚手架施工实操; 5.大中型工程项目抹灰施工实操	250	真实实验实训装备 (企业真实装备)	
专业类核心技能实训	建筑施工技术实训场所	高职专科专业: 智能建造技术、建筑钢结构工程技术、装配式建筑工程技术 高职本科专业: 建筑智能检测与修复	高职专科开设: 1.钢筋翻样; 2.分部分项工程施工方案编制; 3.基坑支护与降水工程专项方案编制; 4.高大模板工程专项方案编制; 5.高层脚手架工程专项方案编制; 6.起重吊装工程专项施工方案编制; 7.建筑施工工艺虚拟仿真; 高职本科开设: 1.钢筋翻样; 2.分部分项工程施工方案编制; 3.基坑支护与降水工程专项方案编制; 4.高大模板工程专项方案编制; 5.高层脚手架工程专项方案编制; 6.起重吊装工程专项施工方案编制; 7.建筑施工工艺虚拟仿真; 8.建筑修复方案编制与实施	200	真实实验实训装备 (企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类综合

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	建筑施工管理 实训场所	高职专科专业： 智能建造技术、建筑钢结构工程技术、装配式建筑工程技术 高职本科专业： 建筑智能检测与修复	高职专科开设： 1.中小型工程项目单位工程施工组织设计编制； 2.中小型工程项目建筑工程资料管理方案编制与实施； 3.中小型工程项目建筑工程质量管理方案编制与实施； 4.中小型工程项目建筑工程质量检查； 5.中小型工程项目建筑工程安全管理方案编制与实施； 6.中小型工程项目施工安全体验； 7.中小型工程项目施工现场三维场地布置； 高职本科开设： 1.大中型工程项目单位工程施工组织设计编制； 2.大中型工程项目建筑工程资料管理方案编制与实施； 3.大中型工程项目建筑工程质量管理方案编制与实施； 4.大中型工程项目建筑工程质量检查； 5.大中型工程项目建筑工程安全管理方案编制与实施； 6.大中型工程项目施工安全体验； 7.大中型工程项目施工现场三维场地布置	150	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类综合

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	计量与计价 实训场所	高职专科专业： 装配式建筑工程技术、建筑钢结构工程技术、地下与隧道工程技术专业 高职本科专业： 城市地下工程专业	中职开设： 1.小型工程项目工程量清单编制； 2.小型工程项目投标报价编制； 高职专科开设： 1.中小型工程项目工程量清单编制； 2.中小型工程项目投标报价编制； 3.中小型工程项目工程量与计价实训； 高职本科开设： 1.大中型工程项目工程量清单编制； 2.大中型工程项目投标报价编制； 3.大中型工程项目工程量与计价实训	100	真实实验实训装备	
	建筑信息模型 应用实训场所	高职专科专业： 装配式建筑工程技术、智能建造技术、建筑钢结构工程技术、地下与隧道工程技术专业 高职本科专业： 智能建造工程、城市地下工程	高职专科开设： 1.管线综合应用； 2.施工场地布置； 3.施工方案模拟； 4.施工进度模拟； 5.施工成本控制； 高职本科开设： 1.管线综合应用； 2.施工场地布置与优化； 3.施工方案模拟与优化； 4.施工进度模拟与优化； 5.施工成本控制与优化； 6.施工质量巡检； 7.施工安全巡查及隐患排查	100	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	专业类数字技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	智慧工地实训场所	高职本科专业: 智能建造工程	高职本科开设: 1.智慧工地建设方案编制; 2.智慧工地实施	100	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	专业类综合
	深化设计实训场所	高职专科专业: 装配式建筑工程技术、建筑钢结构工程技术	高职专科开设: 1.装配式建筑混凝土构件深化设计; 2.建筑钢结构深化设计	100	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	专业类数字技术
	装配式建筑构件生产实训场所	中职专业: 装配式建筑施工 高职专科专业: 装配式建筑工程技术	中职开设: 1.预制桁架叠合板制作; 2.预制剪力墙板制作; 高职专科开设: 1.预制桁架叠合板制作; 2.预制剪力墙板制作; 3.预制柱制作; 4.预制梁制作	100	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	
	装配式建筑施工技术实训场所	中职专业: 装配式建筑施工 高职专科专业: 装配式建筑工程技术	中职开设: 1.装配式建筑构件吊装; 2.预制墙或预制柱灌浆; 3.预制墙封缝打胶; 高职专科开设: 1.装配式建筑构件吊装; 2.预制墙或预制柱灌浆; 3.预制墙封缝打胶; 4.装配式施工方案编制	200	真实实验实训装备/ 虚拟仿真设备	
	智能化施工技术实训场所	高职专科专业: 智能建造技术 高职本科专业: 智能建造工程、建筑智能检测与修复	高职专科开设: 1.智能化施工方案编制; 2.建筑工程智能化施工; 高职本科开设: 1.智能化施工方案编制; 2.建筑工程智能化施工; 3.建筑智能检测方案编制; 4.建筑智能监测方案编制	800	真实实验实训装备 (企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类新技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	建筑材料检测实训场所	中职专业: 建筑工程检测 高职专科专业: 土木工程检测技术 高职本科专业: 建筑智能检测与修复	中职开设: 1.砖、砌块性能实验; 2.实验数据处理; 高职专科开设: 1.砖、砌块性能实验; 2.实验数据处理; 3.装饰材料性能实验; 高职本科开设: 1.实验数据处理; 2.装饰材料性能实验; 3.加固材料性能实验; 4.实验数据处理与分析	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	
	钢结构加工制作实训场所	高职专科专业: 建筑钢结构工程技术 高职本科专业: 智能建造工程	高职专科开设: 1.中小型钢结构加工设备认知; 2.中小型钢构件加工制作方案编制; 3.中小型钢构件加工制作; 4.中小型钢构件质量检查; 高职本科开设: 1.大中型钢结构加工设备认知; 2.大中型钢构件加工制作方案编制; 3.大中型钢构件加工制作; 4.大中型钢构件质量检查	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	智能测量实训场所	高职专科专业: 智能建造技术 高职本科专业: 智能建造工程	高职专科开设: 1.施工场地数字化测图; 2.倾斜测量; 3.智能化放样; 4.控制网建立; 5.RTK 放样; 高职本科开设: 1.施工场地数字化测图; 2.倾斜测量; 3.智能化放样; 4.控制网建立; 5.RTK 放样; 6.智能化测量方案编制	100	真实实验实训装备(企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类新技术

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	建筑机器人实训场所	高职专科专业: 智能建造技术 高职本科专业: 智能建造工程	高职专科开设: 1.施工机器人操作; 2.施工机器人故障排除; 3.施工机器人维护维修; 高职本科开设: 1.施工机器人维护与管理; 2.多工种机器人协同作业	100	专业核心技术/真实实训装备 虚拟仿真设备	专业类新技术
	智能检测与监测实训场所	高职专科专业: 智能建造技术 高职本科专业: 智能建造工程、建筑智能检测与修复	高职专科开设: 1.建筑三维激光扫描; 2.基坑检测; 3.升降机监测; 4.塔吊监测; 高职本科开设: 1.建筑三维激光扫描; 2.基坑检测与监测; 3.高支模监测; 4.建筑工程质量智能化检测; 5.建筑结构损伤检测与变形监测	100	真实实验实训装备 (企业真实装备)/虚拟仿真设备	专业类新技术
	结构检测实训场所	中职专业: 建筑工程检测 高职专科专业: 土木工程检测技术、建筑钢结构工程技术 高职本科专业: 建筑智能检测与修复	中职开设: 1.混凝土保护层厚度检测; 2.混凝土构件检测; 3.高强螺栓扭矩检测; 4.焊缝检测; 高职专科开设: 1.装配式构件检测; 2.钢筋混凝土结构无损检测; 3.桩基检测; 4.焊缝检测; 5.钢构件无损检测; 6.钢结构涂层检测; 7.焊缝检测; 8.高强螺栓连接检测; 高职本科开设: 1.装配式构件质量检测与评估; 2.钢筋混凝土结构无损检测与质量评估; 3.桩基质量检测与评估; 4.焊缝质量检测与评估	200	真实实验实训装备 (企业真实装备)/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类 核心技能 实训	地下工程施工技术实训场所	高职专科专业： 地下与隧道工程技术 高职本科专业： 城市地下工程	高职专科开设： 1.隧道施工方案编制； 2.地下工程基坑施工方案编制； 3.地下工程高大模板工程施工方案编制； 高职本科开设： 1.隧道施工方案编制； 2.地下工程基坑施工方案编制； 3.地下工程高大模板工程施工方案编制； 4.城市地下管廊施工方案编制； 5.人防工程施工方案编制； 6.地下工程施工虚拟仿真； 7.盾构机构造认知； 8.盾构施工技术仿真实训	200	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
	地下工程监测与检测实训场所	高职专科专业： 地下与隧道工程技术 高职本科专业： 城市地下工程	高职专科开设： 1.基坑监测与检测； 2.隧道工程施工监测与检测； 3.地下空间空气质量监测； 高职本科开设： 1.基坑检测与评估； 2.隧道工程施工检测与评估； 3.隧道施工超前地质预报； 4.检测与监测数据分析	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	
专业类 拓展技能 实训	装配式建筑实训场所	高职专科专业： 智能建造技术、建筑钢结构技术 高职本科专业： 智能建造工程	高职专科开设： 1.装配式建筑构造认知； 2.装配式建筑深化设计； 3.装配式建筑构件制作； 4.装配式建筑构件安装； 高职本科开设： 1.装配式建筑构造认知； 2.装配式建筑深化设计	200	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训	3D 打印实训场所	高职专科专业： 智能建造技术 高职本科专业： 智能建造工程	高职专科开设： 3D 打印； 高职本科开设： 1.3D 打印； 2.3D 打印方案编制	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类数字技术
	无人机应用实训场所	高职专科专业： 智能建造技术	高职专科开设： 1.无人机航拍操作； 2.无人机航拍数据处理	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类新技术
	智能化施工实训场所	高职专科专业： 装配式建筑工程技术、建筑钢结构技术、地下与隧道工程技术 高职本科专业： 城市地下工程	高职专科开设： 1.智能放样； 2.智能倾斜测量； 3.智能监测； 4.构造三维扫描； 5.施工机器人操作； 6.工程质量智能检测； 高职本科开设： 1.智能放样； 2.智能倾斜测量； 3.智能监测； 4.构造三维扫描； 5.多工种机器人协同作业； 6.工程质量智能检测	300	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	室内环境检测实训场所	中职专业： 建筑工程检测 高职专科专业： 土木工程检测技术 高职本科专业： 建筑智能检测与修复	中职开设： 1.室内环境检测； 2.建筑门窗性能检测； 3.水电管线性能检测； 高职专科开设： 1.建筑门窗性能检测与评价； 2.水电管线性能检测与评价； 3.室内环境检测与评价； 高职本科开设： 1.建筑门窗性能检测与评价； 2.水电管线性能检测与评价； 3.材料热工性能指标检测	100	真实实验实训装备（企业真实装备）/虚拟仿真设备	

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所最小面积/m ²	实训场所设备特征	实训场所的类别说明
		适用专业名称 中职/高职专科/高职本科	主要实验实训项目			
专业类拓展技能实训	智慧工地实训场所	高职专科专业：装配式建筑工程技术、智能建造技术	高职专科开设： 1.智慧工地建设方案编制； 2.智慧工地实施	100	真实实验实训装备/虚拟仿真设备	专业类综合
	建筑技术研发中心	高职本科专业：智能建造工程、建筑智能检测与修复、城市地下工程	高职本科开设： 1.新型材料应用研究； 2.智能化施工应用研究； 3.信息化项目管理应用研究	600	真实实验实训装备（企业真实装备）	专业类综合
	建筑数字博物馆	土建施工类专业中职、高职专科、高职本科所有专业	1.中国古建筑认知； 2.中国现代建筑认知； 3.世界建筑认知； 4.建筑科技前沿认知； 5.建筑文化认知	300	专业类数字化技术/（虚拟仿真设备）	专业类数字技术

3 实训教学场所要求

3.1 供电

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

3.2 采光

应符合 GB/T 50033 的有关规定。

专业特殊要求：采用不改变自然光光色的采光材料，应避免对工作产生遮挡和不利的阴影。对于需要识别颜色的场所，应采用不改变自然光色的采光材料。

3.3 照明

应符合 GB 50034 的有关规定。

专业特殊要求：

当天然光线不足时，应配置人工照明，人工照明光源应选择接近天然光色温的光源。实训场所的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点，选择相应显色指数的光源，一般显色指数不低于 Ra80。进行精细操作实训工作台、仪器、设备等的工作区域的照度不应低于 500 lx。照度不足时应增加局部补充照明，补充照明不应产生有害眩光。单元操作技术实训中心的各类实训装置如果独立安装在不同实训场所，实训时如果释放易燃易爆气体，照明应设为防爆。

3.4 通风

应符合 GB 50016 和工业企业通风的有关要求。

专业特殊要求：

有良好的通风条件，对于有毒有害物质的使用应配有通风橱或通风设备。

3.5 防火

应符合 GB 50016 有关厂房、仓库防火的规定。

专业特殊要求：

实训场所应为一、二级耐火等级的建筑，应至少设有 2 个安全出口，安全疏散门应向疏散方向开启，不得设置门槛。实训场所内使用的各种电气设备应具有防爆隔爆性能，实验台的周围不应放置任何与实验工作无关的物品。在日光照射的房间必须安装窗帘，在日光照射的地方不应放置遇热易蒸发的物品。实训场所内应配备适用的灭火器材。

3.6 安全与卫生

应符合 GBZ 1 和 GB/T 12801 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893 和 GB 2894 的有关要求。

专业特殊要求：

实训场所应设置包括实训机械启动按钮、安全信号旗、疏散通道等在内的各种提示标志。使用安全色时要考虑周围的亮度及同其他颜色的关系，要使安全色能正确辨认，在明亮的环境中照明光源应接近自然白昼光如 D65 光源；在黑暗的环境中为避免眩光或干扰，应减少亮度。

3.7 网络环境

应保证实训教学软件及设备的正常运行，要满足线上实践指导、线上虚拟仿真实训及信息化管理所需网络环境要求。

3.8 实训场所布置

应在实训场所墙壁、地面等布置有关专业技术发展历史、实训工艺要求、专业新技术规范、安全操作要求、大国工匠精神等课程思政内容。场所的装修布置尽量采用装配式部品部件和信息化管理。

专业特殊要求：

实训场所应尽量展现真实工作场景。

4 实训教学设备要求

土建施工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 土建施工类专业基础技能实训场所设备要求

土建施工类专业基础技能实训场所应满足该类专业建筑材料性能及材料选择、构造认知、制图与识图、建筑基础建模、工程测量、土工实验等专业基础能力实验实训要求。

4.1.1 建筑材料实训场所设备要求

建筑材料实训场所应满足该类专业建筑材料性能、材料选择等专业基础能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.1。

表 4.1 建筑材料实训场所主要设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
1	水泥净浆搅拌机	主要功能: 搅拌水泥净浆。 技术要求: 搅拌锅容量: 2.5L	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 729-2005
2	水泥胶砂搅拌机	主要功能: 搅拌水泥胶砂。 技术要求: 1.搅拌叶宽度: 135mm; 2.搅拌锅容量: 5L	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 681-2022
3	煮沸箱	主要功能: 检定水泥净浆体积的安定性。 技术要求: 1.最高煮沸温度: 100°C; 2.容积: 31L; 3.升温时间: (20°C升至 100°C) 30±5min	台	1	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 955-2005

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	水泥试模	主要功能: 水泥试块成型。 技术要求: 40mm×40mm×160mm	组	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 726-2005
5	水泥胶砂 振实台	主要功能: 水泥胶砂试件振实成型。 技术要求: 1.振实台振幅: 15mm; 2.落距: 15mm±0.3mm; 3.振动频率: 60次/(60±2)s	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC / T 682-2022
6	电子天平	主要功能: 称量原材料。 技术要求: 称量 1kg, 感量 0.1g	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 26497-202 2
7	水泥标准 稠度 测定仪	主要功能: 测定水泥净浆稠度。 技术要求: 1.滑动部分总重量 300g; 2.最大行程 70mm	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 727-2005
8	砂浆 稠度仪	主要功能: 测定水泥砂浆的流动性。 技术要求: 1.振动台频率: 50±3Hz; 2.振动台空载振幅: 0.5±0.05mm	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 727-2005
9	砂浆 分层度仪	主要功能: 测砂浆保水能力。 技术要求: 1.内径: 150mm; 2.上节高: 200mm; 3.下节高: 100mm	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 2611-2022
10	水泥快速 养护箱	主要功能: 水泥试块快速养护。 技术要求: 1.温控范围: 室温 0-100°C; 2.时间控制: 0.5-24h; 3.加热功率: 1000W/220V	台	1	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JG 238-2008
11	标准恒温 恒湿 养护箱	主要功能: 混凝土试块、水泥试件的标准养护及恒温 恒湿试验。 技术要求: 1.控温精度: ±1°C; 2.测温精度: ±0.5°C; 3.箱内温度: 20°C; 4.温差: ±1°C	台	2	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JG 238-2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
12	混凝土坍落度测定仪	主要功能: 混凝土坍落度检测。 技术要求: 1.坍落度筒: 上口直径 100 mm, 下口直径 200 mm, 高 300 mm, 内壁光滑; 2.捣棒: 直径 16 mm、长 600 mm 的钢棒, 端部应磨圆	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JGT248-2 009
13	电热鼓风干燥箱	主要功能: 烘干试样。 技术要求: 1.高温度: 300°C; 2.温度波动度: ±1 ~ 2°C	台	2	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 30435-201 3
14	砂浆稠度仪	主要功能: 砂浆稠度检测。 技术要求: 1.沉入深度: 0 - 14.5cm; 2.沉入体积: 0 - 229.3cm ³ ; 3.最小刻度值 (沉入深度): 1mm	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JC/T 727-2005
15	砂浆分层度筒	主要功能: 砂浆分层度检测。 技术要求: 内径为 150mm	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 2611-2022
16	砂浆试模	主要功能: 砂浆强度检测。 技术要求: 70.7mm×70.7mm×70.7mm	组	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JG 237-2008
17	混凝土抗压试模	主要功能: 混凝土试块成型。 技术要求: 1.试模尺寸 (mm): 150×150×150; 2.特性: 加厚	组	15	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JG 237-2008
18	混凝土抗折试模	主要功能: 混凝土试块成型。 技术要求: 1.试模尺寸 (mm): 150×150×550; 2.材质: 金属; 3.特性: 加厚	组	15	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	JG 237-2008
19	电子秤	主要功能: 混凝土试验原材料称重。 技术要求: 1.称量: 6kg、15kg、30kg、60kg、150kg ; 2.分度值: 0.2g、0.5g、1g、2g、5g	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 7722-2020

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
20	拌合槽	主要功能: 拌和砂浆。 技术要求: 1.轴承升温不超过 35°C, 最高温度不应超过 75°C; 2.空转的噪声不应超过 80dB(A)	台	5	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T9239 .1-2006 JB/T5000. 10-2007
21	万能 试验机	主要功能: 材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切试验。 技术要求: 1.最大载荷: 1000kN; 2.精度等级: 1 级 ; 3.有效测力范围: 0.2% ~ 100%	台	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 3159-2008

4.1.2 构造认知实训场所设备要求

构造认知实训场所应满足该类专业建筑构造、结构构造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 4.2。

表 4.2 构造认知实训场所设备要求

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	建筑构造 模型	主要功能: 建筑构造展示, 包括基础、楼梯、墙体、楼板、屋面等构造模型, 及主要构件连接节点模型。 技术要求: 1.构造标定准确, 模型展示清晰; 2.模型比例恰当, 便于观察学习; 3.支持外观展示和内部构成展示	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB / T 51235-2017
2	结构构造 模型	主要功能: 结构构造展示, 包括基础、楼梯、梁、柱、墙体、楼板等构件模型。 技术要求: 1.构造标定准确, 模型展示清晰; 2.模型比例恰当, 便于观察学习; 3.支持外观展示和内部构成展示	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB 55001-2021

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
3	建筑设备	主要功能: 建筑设备展示。 技术要求: 1.标定准确,模型展示清晰; 2.模型比例恰当,便于观察学习	套	1	是/可	高职专科/ 高职本科	定制

4.1.3 制图与识图实训场所设备要求

制图与识图实训场所应满足该类专业施工图绘制、施工图识读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 4.3。

表 4.3 制图与识图实训场所设备要求

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: 计算机辅助设计、施工图及竣工图绘制。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011
2	绘图桌椅	主要功能: 绘制工程图。 技术要求: 1.规格: 1500mm×900mm × 800mm; 2.桌面可调节斜角,可调节桌面高度,可兼顾摆放计算机	套	41	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
3	交换机	主要功能: 连接局域网计算机。 技术要求: 1.48 端口千兆; 2.背板带宽 48GB/s 以上,支持背板升级; 3.转发速率 10MB/s 以上	台	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 30094-2013
4	通用绘图软件	主要功能: 计算机辅助设计、施工图及竣工图绘制。 技术要求: 兼容主流文件格式,软件运行稳定,不少于 41 节点	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 17304-2009

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
5	建筑工程识图实训软件	主要功能: 建筑工程施工图、结构图、设备图识读实训。 技术要求: 1.能完成建筑工程施工图识读、结构工程施工图识读、设备工程施工图识读等实训项目; 2.节点数不少于41	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019

4.1.4 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高程、角度、定位放线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4.4。

表 4.4 工程测量实训场所设备要求

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	普通自动安平水准仪	主要功能: 高程测量。 技术要求: 满足国家三、四等水准测量精度要求	套	10	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 10156-2009
2	精密水准仪	主要功能: 高程测量。 技术要求: 满足国家一、二等水准测量精度要求	套	10	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 10156-2009
3	经纬仪	主要功能: 角度测量。 技术要求: 1.仪器精度: 2"以上; 2.望远镜成像: 正像; 3.最短视距: 2m 以内	套	10	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 3161-2015
4	全站仪	主要功能: 角度测量、距离测量、导线测量、建筑放样。 技术要求: 1.望远镜: 正像; 2.测距精度: $\pm(2\text{mm} + 2 \times 10^{-6} \cdot D)$; 3.测角精度: 2"以上; 4.补偿范围: $\pm 3'$ 以上	套	10	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 27663-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
5	GNSS 接收机	主要功能: 地形图测量、控制网测量、定位测量、断面测量。 技术要求: 1.信号跟踪: 可接收多个通用通道; 2.能够适应全国各地极端气温; 3.RTK 定位精度: 平面 $\pm 8\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6} \cdot D$ 以上, 高程 $\pm 15\text{mm} + 0.5 \times 10^{-6} D$ 以上	套	10	是/否	适用高职本科	CH/T 2009- 2010 GB/T 18214.1-2 000

4.1.5 力学实训场所设备要求

力学实训场所应满足该类专业建筑力学实验、建筑结构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 4.5。

表 4.5 力学实训场所设备要求

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	液压式万能 试验机	主要功能: 材料拉伸、压缩、弯曲的力学性能测试。 技术要求: 1.最大试验力: 300 kN 以上; 2.试验机准确度等级: 0.5 级; 3.试验力测量范围: 0.4%~100%, FS 全程不分档	台	1	是/否	适用中职/高职 专科/高职本科	GB/T 3159- 2008
2	扭转试验机	主要功能: 材料扭转性能测试。 技术要求: 1.试验机准确度等级: 1 级; 2.扭矩测量范围: 1%—100%FS	台	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	JB/T 9370- 2015

4.1.6 建模实训场所设备要求

建模实训场所应满足该类专业建筑建模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 4.6。

表 4.6 建模实训场所设备要求

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: 建筑信息模型应用。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011
2	建筑信息模型相关软件	主要功能: 建筑模型建立。 技术要求: 1.能进行建筑模型的建立; 2.不少于 41 节点	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.1- 2021 T/SIA 003-2019
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2.电脑桌 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607- 2020
4	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/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 30094-2013

4.1.7 岩土实训场所设备要求

岩土实训场所应满足该类专业土的物理性质实验工程岩土的认知、查看岩土实验报告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 4.7。

表 4.7 岩土实训场所设备要求

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	环刀	主要功能: 取土样。 技术要求: 内径 61.8 mm, 高 20mm	个	10	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 15406-2007

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
2	电热鼓风干燥箱	主要功能: 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理。 技术要求: 1.最高温度:: 300 °C以上; 2.温度波动度: ±1~2 °C	台	2	是/否	适用高职 专科/本科	GB/T 30435-2013
3	电子天平	主要功能: 称量。 技术要求: 称量: 6kg, 感量: 0.1g	台	10	是/否	适用高职 专科/本科	GB/T 26497- 2022
4	固结仪	主要功能: 测定土体压缩性能。 技术要求: 试样面积: 30cm ² 和 50cm ² , 高:2cm	台	2	是/否	适用高职 本科	GB/T 4935.1- 2008
5	应变式直接剪切仪	主要功能: 测定土样抗剪强度指标。 技术要求: 由剪切盒、垂直加荷设备、剪切传动装置、测力计和位移量测系统组成	台	10	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T4934.1-2008
6	液塑限联合测定仪	主要功能: 测定土样液塑限。 技术要求: 锥质量为 100g 或 76g, 锥角 30°, 读数显示形式宜采用数码式	台	10	是/否	适用高职 本科	GB/T 15406-2007
7	标准击实仪	主要功能: 测定土样最大干密度和最佳含水率。 技术要求: 由规定重量的击锤、导向杆和击实筒组成, 满足轻型击实试验要求	套	10	是/否	适用高职 本科	GB/T 22541-2008
8	盛土杯	主要功能: 测定土样液塑限。 技术要求: 直径: 40mm~50mm, 深度: 30mm~40 mm	个	10	是/否	适用高职 本科	GB/T 15406-2007

4.2 土建施工类专业核心技能实训场所设备要求

土建施工类专业核心技能实训场地应满足该类专业模板与脚手架搭设、钢筋绑扎、抹灰、砌筑，建筑施工方案编制，控制网建网、基于建筑信息模型的测量机器人应用、倾斜测量、施工放样，建筑施工质量、安全、进度实施方案，工程量清单编制、投标报价编制，利用建筑信息模型进行管线综合、场地布置与优化、施工方案模拟、施工进度模拟及优化、施工成本控制、施工质量巡检及质量验收、安全巡查及隐患排查，深化设计、装配式建筑构件制作与生产实操，建筑机器人操作与管理等的专业核心能力实验实训要求。

4.2.1 建筑施工工艺实训场所设备要求

建筑施工工艺实训场所应满足该类专业模板、钢筋、脚手架、抹灰、砌筑工种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4.8。

表 4.8 建筑施工工艺实训场所设备要求

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	砂浆搅拌机	主要功能: 砂浆搅拌。 技术要求: 1.进料容量: 96L; 2.出料容量: 60L; 3.搅拌均匀时间: ≤45s	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JB/T11185- 2011
2	手推车	主要功能: 砂浆短距离运输。 技术要求: 容量≥0.2m ³	台	10	是/否	适用中职/高职/ 本科	
3	钢筋工作台	主要功能: 钢筋加工。 技术要求: 1.工作台长 3m、宽 1.5m; 2.工作台具有钢筋加工工作的基本功能	个	10	是/否	适用中职/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	钢筋切断机	主要功能: 钢筋剪切。 技术要求: 1.电机功率: 2.2kW; 2.电压: 380V; 3.最大直径: ≤28 圆钢, ≤25 螺旋纹	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JB/T 12077-2014
5	钢筋调直机	主要功能: 钢筋调直。 技术要求: 1.调制范围: 6~14mm; 2.电机功率: 7.5kW	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JB/T 12078-2014
6	钢筋弯曲机	主要功能: 钢筋弯曲。 技术要求: 最大直径: ≤28 圆钢, ≤25 螺旋纹	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JB/T 12076-2014
7	电弧焊机	主要功能: 钢筋电弧焊接。 技术要求: 1.输出电流范围: 40~500A; 2.环境气温: -40~55℃	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	GB 28736-2019
8	对焊机	主要功能: 钢筋对焊。 技术要求: 1.最大送料行程: 40~50mm; 2.额定焊接直径: ≤30mm	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	GB/T 25311-2010
9	电渣压力焊机	主要功能: 钢筋焊接。 技术要求: 1.可焊钢筋直径: Φ14~Φ40; 2.熔化量: 20±5mm	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JG/T 5063-1995 JB/T 8597-1997
10	钢筋套丝机	主要功能: 滚轧直螺纹丝头, 实现钢筋连接。 技术要求: 1.加工钢筋直径范围: Φ16~Φ40mm; 2.加工钢筋直径: 16~22mm、25~32mm、36~40mm	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JB/T 5201.1-2007 JB/T 5201.2-2007 JB/T 5201.3-2007
11	钢筋挤压机	主要功能: 钢筋冷压连接。 技术要求: 1.压接尺寸: Φ16~Φ32; 2.最大工作压力: 80MPa	台	1	是/否	适用中职/高职/ 本科	JGJ 107-2016
12	木模板	主要功能: 木模板支立、质量检查及拆卸。 技术要求: 制作精度高, 拼缝严密, 不易变形, 整体性好, 抗震性强, 装、拆方便	套	1	是/否	适用中职/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	水准仪	主要功能: 模板安装用精度控制。 技术要求: 精度 3mm 及以上	套	5	是/否	适用中职/高职/本科	GB/T10156-2009
14	光学经纬仪	主要功能: 模板安装用精度控制。 技术要求: 1.精度: 2"及以上; 2.配套脚架等	套	5	是/否	适用中职/高职/本科	GB/T 3161-2015
15	钢管脚手架	主要功能: 外墙脚手架及室内满堂脚手架搭设。 技术要求: 1.钢管: 外径 48mm, 壁厚 3.5mm; 长度 6m、3m、1.5m 等; 2.扣件: 直角扣件、旋转扣件、对接扣件等; 3.钢管底座、垫木 (50mm×200mm×3500mm) 等	套	4	是/否	适用中职/高职/本科	GB 15831-2023 JGJ 130-2011

4.2.2 建筑施工技术实训场所设备要求

建筑施工技术实训场所应满足该类专业建筑施工方案编制、建筑施工实施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 4.9。

表 4.9 建筑施工技术实训场所设备要求

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	钢筋翻样软件	主要功能: 钢筋翻样。 技术要求: 1.能满足钢筋翻样教学要求; 2.不少于 41 节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
2	施工方案编制软件	主要功能: 施工方案编制。 技术要求: 1.能满足分部分项工程施工方案编制、基坑支护与降水工程专项方案编制、高大模板工程专项方案编制、高层脚手架工程专项方案编制、起重吊装工程专项施工方案编制要求; 2.不少于 41 节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000 T/SIA 003-2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	建筑工程施工工艺虚拟仿真软件	主要功能: 施工工艺仿真。 技术要求: 1.能满足包含地基与基础工程,混凝土工程、砌体结构工程、钢结构工程、防水工等施工工艺虚拟仿真要求; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
4	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1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
5	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/否	适用高职专科/本科	GB/T 30094-2013
6	计算机	主要功能: 编制各类方案、施工工艺虚拟实训。 技术要求: 1.显示器:19.5英寸以上; 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	41	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011

4.2.3 建筑施工管理实训场所设备要求

建筑施工管理实训场所应满足该类专业建筑施工质量、安全、进度实施方案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4.10。

表4.10 建筑施工管理实训场所设备要求

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	全站仪	主要功能: 导线测量、施工放样。 技术要求: 1.望远镜:正像; 2.测距:精度 $\pm(2\text{mm} + 2 \times 10^{-6} \cdot D)$; 3.测角精度:2"以上; 4.补偿范围: $\pm 3'$ 以上	套	10	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 27663-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	普通自动安平水准仪	主要功能: 高程测量。 技术要求: 满足国家三、四等水准测量精度要求	套	10	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 10156-2009
3	水平尺	主要功能: 量测。 技术要求: 1.平直度和水准泡质量符合要求; 2.重量轻,不易变形,不易生锈	个	10	是/否	适用高职专科/本科	QB/T 4621-2013
4	质量检测工具	主要功能: 建筑工程质量检测。 技术要求: 包括靠尺、百格网(精度0.5%)、对角检查尺(精度误差 $\pm 1\text{mm}$,测量范围950~2450mm)、钢针小锤(10g)、响鼓槌(25g)、检测镜、内外直角检测尺(测量范围5~150mm,精度0.5mm)	套	10	是/否	适用高职专科/本科	JJF 1110-2003
5	资料管理软件	主要功能: 工程资料编制与汇总。 技术要求: 1.能满足资料编制与汇总要求; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
6	建筑工程安全管理软件	主要功能: 安全计算及安全专项施工方案编制。 技术要求: 1.能满足安全计算和安全专项施工方案编制要求; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
7	施工组织设计软件	主要功能: 施工组织设计编制、施工进度动态调整。 技术要求: 1.满足单位工程施工组织设计、施工进度动态调整要求; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职专科/本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
8	安全体验设备	主要功能: 施工现场安全体验。 技术要求: 1.包括安全帽、安全鞋、安全带、电梯失重、洞口坠落等体验; 2.符合教学要求	套	1	是/否	适用高职专科/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	计算机	主要功能: 编制各类方案、施工工艺虚拟实训。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用高职专科/ 本科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T 9361- 2011
10	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 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科/ 本科	QB/T 4156- 2010 GB/T 3976- 2014 GB/T 38607- 2020
11	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/否	适用高职专科/ 本科	GB/T 30094- 2013

4.2.4 计量与计价实训场所

计量与计价实训场所应满足该类专业工程量清单编制、投标报价编制等核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.11。

表4.11 计量与计价实训场所设备要求

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: 计量与计价软件运行。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用中职/高 职专科/高职 本科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T 9361- 2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	计量与计价软件	主要功能: 计量、计价、编制造价文件。 技术要求: 1.满足工程项目计量与计价要求; 2.不少于 41 节点	套	1	否/可	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.1- 2021 T/SIA 003-2019
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材,加厚台面,结构均匀,稳定性强; 2.电脑桌尺寸 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607- 2020
4	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/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 30094- 2013

4.2.5 建筑信息模型应用实训场所

建筑信息模型应用实训场所应满足该类专业管线综合、场地布置与优化、施工方案模拟、施工进度模拟及优化、施工成本控制、施工质量巡检及质量验收、安全巡查及隐患排查等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 建筑信息模型应用实训场所设备要求

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: 运行建筑信息模型应用相关软件。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 2.处理器: i7 以上; 3.内存: 8GB 以上; 4.硬盘: 256GB 固态硬盘以上、总容量 1TB 以上; 5.显卡: 4GB 独显以上	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T 9361-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	建筑信息模型应用相关软件	主要功能: 建筑信息模型应用。 技术要求: 1.支持管线综合、场地布置与优化、施工方案模拟与优化、施工进度模拟与优化、施工成本控制与优化、施工质量巡检及质量验收、安全巡查及隐患排查; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用E1级国际健康板材,加厚台面,结构均匀,稳定性强; 2.电脑桌尺寸 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
4	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/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 30094-2013

4.2.6 智慧工地实训场所设备要求

智慧工地实训场所应满足该类专业智慧工地方案编制及实施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 智慧工地实训场所设备要求

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: 编制方案、平台管理。 技术要求: 1.显示器: 19.5英寸以上; 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	41	是/否	适用高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
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 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职 本科	QB/T 4156-2010 GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
3	交换机	主要功能: 连接局域网计算机。 技术要求: 1.48 端口千兆; 2.背板带宽 48GB/s 以上,支持背板升级; 3.转发速率 10MB/s 以上	台	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 30094-2013
4	实名制系统	主要功能: 对人员实行实名制管理。 技术要求: 能够实现实名制管理系统、门禁系统、人脸识别系统统一于智慧工地平台	套	1	是/否	适用高职 本科	
5	扬尘噪音监测系统	主要功能: 实时显示 PM2.5、PM10、TSP 等粉尘颗粒物的浓度检测数据。 技术要求: 1.能满足在 -20℃~60℃环境温度及雨雪雷电天气条件下正常工作要求; 2.支持远程平台和手机端的手动控制模式和扬尘设备的自动控制模式; 3.具备 LED 显示功能×	套	1	是/可	适用高职 本科	

4.2.7 深化设计实训场所设备要求

深化设计实训场所应满足该类专业装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计实训等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 深化设计实训场所设备要求

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: 深化设计软件运行。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 2.处理器: i7 以上; 3.内存: 8GB 以上; 4.硬盘: 256G 固态硬盘以上、总容量 1TB 以上; 5.显卡: 4GB 独显以上	台	41	是/否	适用高职专科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011
2	深化设计软件	主要功能: 装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计。 技术要求: 1.支持装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计; 2.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专科	
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2.电脑桌尺寸 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
4	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/否	适用高职专科	GB/T 30094-2013

4.2.8 装配式建筑构件生产实训场所设备要求

装配式建筑构件生产实训场所应满足该类专业装配式建筑构件制作与生产实操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 装配式建筑构件生产实训场所设备要求

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	构件制作模台	主要功能: 预制构件制作。 技术要求: 支持预制混凝土构件制作, 钢制材料, 尺寸不小于 2500mm×1500mm (长×宽)	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科	GB/T 51231-2016
2	预制桁架叠合板制作设备	主要功能: 预制桁架叠合板制作。 技术要求: 支持预制桁架叠合板的制作, 钢制材料, 尺寸不小于 1600mm×900mm (长×宽), 厚度不小于 60mm	套	3	是/可	适用中职/ 高职专科	GB/T 51231-2016
3	预制剪力墙板制作设备	主要功能: 预制剪力墙板制作。 技术要求: 支持预制剪力墙板制作, 钢制材料, 尺寸不小于 1600mm×1000mm (长×宽)	套	1	是/可	适用中职/ 高职专科	GB/T 51231-2016
4	预制柱制作设备	主要功能: 预制柱制作。 技术要求: 支持预制柱制作, 钢制材料, 尺寸不小于 400mm×400mm×1600mm (长×宽×高)	套	1	是/否	适用高职 专科	GB/T 51231-2016
5	预制梁制作设备	主要功能: 满足预制梁制作。 技术要求: 支持预制梁制作, 钢制材料, 尺寸不小于 1600mm×200mm×300mm (长×宽×高)	套	1	是/可	适用高职 专科	GB/T 51231-2016

4.2.9 装配式建筑施工技术实训场所设备要求

装配式建筑施工技术实训场所应满足该类专业装配式建筑施工方案编制及构件吊装、灌浆、封缝打胶实操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 装配式建筑施工技术实训场所设备要求

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	起吊设施	主要功能: 预制构件吊装。 技术要求: 1.根据起吊重量要求设置合适的起吊设施及辅助装备; 2.构件装配所需工具和辅助材料	套	1	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 51231-2016
2	检测设备	主要功能: 预制构件吊装质量检测。 技术要求: 能够准确检测出安装位置、标高、垂直度等	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 51231-2016
3	封缝打胶设备	主要功能: 预制墙封缝打胶实训。 技术要求: 1.装置可自动控制开合,便于清理、质量检查和重复使用; 2.整体框架高度不低于 1800mm; 3.配备封缝打胶实训所需工具和耗材	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 51231-2016
4	套筒灌浆设备	主要功能: 预制墙或柱的套筒灌浆实训。 技术要求: 1.能满足连通腔灌浆或单套筒灌浆实训的装置; 2.灌浆设备、灌浆工具和耗材	套	2	是/否	适用中职/高职专科	GB/T 51231-2016

4.2.10 智能化施工实训场所设备要求

智能化施工实训场所应满足该类专业智能化施工方案编制、智能化施工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 4.17。

表 4.17 智能化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: 分析、处理各类设备采集的数据。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上(双屏显示器); 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	41	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011
2	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材,加厚台面,结构均匀,稳定性强; 2.电脑桌尺寸不小于 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
3	交换机	主要功能: 连接局域网计算机。 技术要求: 1.48 端口千兆; 2.背板带宽 48GB/s 以上,支持背板升级; 3.转发速率 10MBs 以上	台	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 30094-2013
4	钢结构工法楼	主要功能: 模拟施工操作。 技术要求: 1.可以反复拆装; 2.可以模拟现场施工	套	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	
5	钢筋混凝土装配式建筑工法楼	主要功能: 模拟施工操作。 技术要求: 1.可以反复拆装; 2.可以全过程体现施工过程	套	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	
6	施工方案编制软件	主要功能: 智能化施工方案编制。 技术要求: 1.能满足分部分项工程、工程专项智能化施工方案编制要求; 2.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
7	吊装设备	主要功能: 进行智能化施工吊装。 技术要求: 1.与建设工法楼配套; 2.满足吊装荷载要求	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB-30871-2022

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	全站仪 (测量机器人)	主要功能: 基于 BIM 技术的建筑放样。 技术要求: 1.测角精度 1"以上; 2.测距精度: 1mm+1.5ppm; 3.具有自动目标识别与照准功能	套	4	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 27663-2011
9	三维激光扫描仪	主要功能: 对建筑进行扫描及工地巡检。 技术要求: 1.扫描距离: 最小扫描距离 1.5m 以内, 最远扫描距离不小于 500m; 2.扫描视角范围: 垂直 100°, 水平 360°; 3.数据存储: 自带内置存储, 且有 USB 数据传输接口	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	

4.2.11 建筑材料检测实训场所设备要求

建筑材料检测实训场所应满足该类专业砖、砌块、装饰材料、加固材料性能检测与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 4.18。

表 4.18 建筑材料检测实训场所设备要求

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	粘结强度检测仪	主要功能: 粘结强度的检测。 技术要求: 符合相应标准	台	1	是/否	适用中 职/高职 专科	JGJ110-2008
2	锚杆拉拔仪	主要功能: 各种锚杆、钢筋、膨胀螺栓等锚固件的锚固力检测。 技术要求: 符合相应标准	台	1	是/否	适用中 职/高职 专科	GB50367-2006 JGJ145-2013
3	万能试验机	主要功能: 材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切试验。 技术要求: 1.最大载荷: 1000kN; 2.精度等级: 1 级; 3.有效测力范围: 0.2% ~ 100%	台	1	是/否	适用中 职/高职 专科	GB/T 3159-2008

4.2.12 钢结构加工制作实训场所设备要求

钢结构加工制作实训场所应满足该类专业钢结构加工制作方案编制及实施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 4.19。

表4.19 钢结构加工制作实训场所设备要求

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: 计量、计价、编制造价文件。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011
2	加工制作方案编制软件	主要功能: 加工制作方案编制。 技术要求: 1.能满足结构构件加工制作、起重吊装工程专项施工方案编制要求; 2.不少于 41 个节点	套	1	否/可	适用高职专科/高职本科	GB/T 25000.1- 2021 T/SIA 003-2019
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2.电脑桌尺寸 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职专科/高职本科	QB/T 4156-2010 GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
4	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/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 30094-2013
5	钢结构构件加工制作仿真实训系统	主要功能: 钢结构构件加工制作拟仿真实训。 技术要求: 1.实现工艺排版认知; 2.实现加工工厂的三维漫游、加工设备认知实训; 3.实现钢构件加工车间加工工艺流程的交互实训; 4.不少于 41 个节点	套	1	否/可	适用高职专科/高职本科	GB50205- 2020

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	钢结构构件加工制作质量和安全管理仿真实训系统	主要功能: 钢构件加工制作质量检查验收和安全管理虚拟仿真实训。 技术要求: 1.实现钢构件加工过程中的质量控制与安全管理内容的交互实训; 2.表现质量控制要点、设备控制要点、加工厂安全管理要点等; 3.虚拟仿真三维场景显示方式为 3d 引擎渲染,渲染帧数超过 60 帧/秒; 4.不少于 41 节点	套	1	否/可	适用高职专科/高职本科	GB50205-2020

4.2.13 智能测量实训场所设备要求

智能测量实训场所应满足该类专业控制网建网、基于建筑信息模型的测量机器人应用、倾斜测量、施工放样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 4.20。

表 4.20 智能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	全站仪 (测量机器人)	主要功能: 基于 BIM 技术的施工放样。 技术要求: 1.测角精度 1"以上; 2.测距精度: 1mm+1.5ppm; 3.测程: 3500m/单棱镜, 支持免棱镜; 4.具有自动目标识别与照准功能; 5.机载软件支持三维数据的浏览与编辑	套	4	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 27663-2011
2	无人机	主要功能: 倾斜测量, 数字测图。 技术要求: 1.轴距 < 380mm, 最大起飞高度 ≥ 5200m; 2. 最大上升速度 > 5m/s, 最大下降速度 ≥ 3m/s, 最大飞行速度 ≥ 45km/h; 3.RTK 悬停精度: 垂直 ± 0.1m, 水平 ± 0.1m, 最大可承受风速: ≥ 10m/s; 4.支持 DOM 与 DEM 叠加生成实景三维模型	套	4	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 7930-2008
3	激光雷达	主要功能: 辅助无人机数字测图。 技术要求: 1.负载同时具备激光雷达和可见光传感器, 能够获取真彩色点云数据; 2.云台可控转动范围应达到俯仰 -120° 至 +30°; 3.支持照片、IMU、点云数据存储; 4.最大探测距离不低于 400m	套	4	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 36100-2018

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
4	全画幅相机	主要功能: 数字测图。 技术要求: 1.工作温度-20°C至50°C; 2.具备三轴增稳云台,角度抖动量不超过±0.01°; 3.云台可控转动范围应达到俯仰-120°至+30°; 4.具备机械快门; 5.有效像素≥4500万,间隔拍照的时间间隔≤0.7s; 6.二维和三维建模成果可达到平面精度优于5cm,高程精度优于10cm	套	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JB/T10362- 2010
5	倾斜五相机	主要功能: 倾斜测量。 技术要求: 1.总像素≥1.2亿,单相机像素≥2400万; 2.可以实现从地面站上监控相机画面; 3.能够记录照片真实曝光日期信息;能够在无人机地面站上直接调整相机下视角图传ISO参数; 4.根据环境温度自主调节	套	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JB/T10362- 2010
6	RTK	主要功能: 控制网建网、施工放样。 技术要求: 1.支持GNS静态数据; 2.内置8G存储器; 3.RTK定位精度:平面:±(8+1×10 ⁻⁶ D)mm,高程:±(15+1×10 ⁻⁶ D)mm; 4.内置3G网络通信模块	套	10	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T 18314-2009

4.2.14 建筑机器人实训场所设备要求

建筑机器人实训场所应满足该类专业建筑机器人的操作、建筑机器人的故障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4.21。

表 4.21 建筑机器人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	水泥胶砂 搅拌机	主要功能: 搅拌水泥胶砂。 技术要求: 1.搅拌叶宽度:135mm; 2.搅拌锅容量:5L	台	3	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JC/T 681-2022

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	地面整平机器人	主要功能: 场地平整。 技术要求: 1.整平宽度: 2m~2.5m; 2.激光扫平精度: 2mm; 3.驱动方式: 电机驱动; 4.控制范围: ≥200m	台	3	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB 11291.2-2013
3	抹灰机器人	主要功能: 墙面抹灰。 技术要求: 1.机器采用分体式结构设计, 主机与料斗分离; 2.采用电动升降机	台	3	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB 11291.2-2013
4	砌筑机器人	主要功能: 砌砖。 技术要求: 1.机身采取可折叠设计; 2.满足单块重量 30kg 以下的各种尺寸砌块施工; 3.最大砌筑高度 3.4m 以上	台	3	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB 11291.2-2013

4.2.15 智能检测与监测实训场所设备要求

智能检测与监测实训场所应满足该类专业建筑三维扫描、基坑检测、高支模检测、结构检测、建筑变形检测等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.22。

表 4.22 智能检测与监测实训场所设备要求

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	三维激光扫描仪	主要功能: 对建筑结构进行扫描及工地巡检。 技术要求: 1.扫描距离: 最小扫描距离 1.5m 以内, 最远扫描距离不小于 500m; 2.扫描视角范围: 垂直不小于 100°, 水平 360°; 3.数据存储: 自带内置存储, 且有 USB 数据传输接口	套	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
2	点云数据处理软件	主要功能: 三维激光扫描仪数据处理。 技术要求: 1.支持一键导入多测站工程数据; 2.能够多测站自动化两点智能拼接; 3.能够多测站点云拼接精度报告输出; 4.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
3	三维激光点云数字测图软件	主要功能: 三维激光扫描仪数字测图。 技术要求: 1.支持多源数据一体化加载显示与管理; 2.支持房屋等地物要素测图自动一键直角化处理; 3.数字测图软件功能支持在 AutoCAD 环境中完成; 4.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
4	高速影像全站扫描仪	主要功能: 结构扫描、工程测绘、数字影像、GNSS、变形观测。 技术要求: 1.角度测量: 0.5"以上; 2.距离测量: 棱镜, 1.5 m 至>10000 m, 支持免棱镜; 3.扫描:最大距离 1000m 以上; 4.内存 2GB 以上, 支持贮存卡	套	2	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 27663-2011
5	智能靠尺	主要功能: 检测墙面垂直、平整。 技术要求: 测量结果数字化, 可直接将数据无线传输至云端, 自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职专科/高职本科	
6	智能阴阳角尺	主要功能: 检测阴阳角方正度。 技术要求: 测量结果数字化, 可直接将数据无线传输至云端, 自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职专科/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	智能回弹仪	主要功能: 检测混凝土强度。 技术要求: 测量结果数字化,可直接将数据无线传输至云端,自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职本科	GB/T 9138-2015
8	智能钢筋位置检测仪	主要功能: 检测钢筋位置、直径、保护层厚度等。 技术要求: 测量结果数字化,直接将数据无线传输至云端,自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职本科	JGJ/T 152-2019
9	智能楼板测厚仪	主要功能: 检测楼板、剪力墙、梁、柱等混凝土结构厚度。 技术要求: 测量结果数字化,自动判读并锁定楼板的厚度值,统计智能形成报表	套	10	是/否	适用高职本科	JJF 1224-2009
10	高支模监测模拟系统	主要功能: 模拟监测高支模水平位移、垂直位移、支撑体系倾斜、承压过大等数据。 技术要求: 1.高支模主体结构模型大小: ≥2.5m×2.5m×2m; 2.支持压力、沉降、倾斜等变形监测报警; 3.支持通过终端控制仪提前设置报警值参数,利用无线采集器将沉降、荷重、倾斜进行数据采集监测	套	1	是/否	适用高职本科	T/CECS542-2018
11	基坑监测模拟系统	主要功能: 模拟深基坑及周边构筑物的监测。 技术要求: 至少有4通道,每通道都可接入至少4种信号类型的传感器,也可以接入多种类型的数字型传感器,同一通道口可以混接	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	GB50497-2019
12	升降机安全监测管理系统	主要功能: 对升降机进行安全监测。 技术要求: 可实现运行数据实时监测、数据分析、数据记录、实时预警、实时报警及智能控制系统	套	1	是/否	适用高职专科	GB/T 37537-2019

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
13	塔机安全 监控管理 系统	主要功能: 塔机运行数据的实时监测。 技术要求: 1.实现多方实时监控、防倾翻、防超载、防碰撞、实时预警、实时报警、实时数据无线上传、实时视频、实时数据记录等功能; 2.能够提供 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专 科	GB/T 37366-2019

4.2.16 结构检测实训场所设备要求

结构检测实训场所应满足该类专业建筑连接检测、建筑构件检测等专业核心能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.23。

表 4.23 结构检测实训场所设备要求

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	钢管切割机	主要功能: 钢管取样。 技术要求: 满足板材拉伸试验要求	台	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 228—2010
2	自制试验架	主要功能: 板材样条和连接件力学性能试验。 技术要求: 满足拉伸和压扁等试验要求	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 246—2007 GB 232—2010 GB/T 228—2010
3	电动油泵	主要功能: 力学性能试验加载 技术要求: 满足顶、推、拉、挤压等多种形式的作业	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 246—2007 GB 232—2010 GB/T 228—2010
4	薄型千斤顶	主要功能: 力学性能试验加载 技术要求: 起重量 5T-150T; 起重高度 6-64mm; 最大工作压力为 70MPa	套	3	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 246—2007 GB 232—2010 GB/T 228—2010
5	薄型千斤顶	主要功能: 力学性能试验加载。 技术要求: 起重量 5T-150T; 起重高度 6-64mm; 最大工作压力为 70MPa	套	2	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 246—2007 GB 232—2010 GB/T 228—2010
6	荷载传感器	主要功能: 量测荷载值。 技术要求: 测量误差不大于 1%	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 246—2007 GB 232—2010 GB/T 228—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
7	扭矩检测仪	主要功能: 检测高强螺栓扭矩系数。 技术要求: 1.仪表电压: 220V; 2.检测长度: 40~260mm; 3.检测规格: M12~M30(七种); 4.拉力精度: 1.0级; 5.扭矩精度: 1.0级	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科	GB 50205—2020
8	高强螺栓 滑移系数 检测仪	主要功能: 检测高强螺栓连接面滑移系数。 技术要求: 1.仪表通道 40 个以上; 2.传感器: 36 个以上; 3.检测规格: M16~M30; 4.测量精度: 1.0 级	套	1	是/否	适用高职 专科	GB 50205—2020
9	手弧-氩 弧一体焊 机	主要功能: 手工焊焊缝连接。 技术要求: 1.类型: 逆变式焊机; 2.电源类型: 直流电源, 5-400A; 3.预气时间调节范围: 0-10S; 4.延时断气时间调节范围: 0-20S	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011
10	CO ₂ 气体 保护焊机	主要功能: 气保焊焊缝连接。 技术要求: 1.负载持续率 60%; 2.电流调节范围 40-350	套	10	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011
11	等离子切 割机	主要功能: 厚板切割。 技术要求: 1.负载持续率: 60% ; 2.最高空载电压: 270V ; 3.最大切割厚度: 30mm; 4.空气压力: 0.5MPa	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011
12	埋弧焊机	主要功能: 自动埋弧焊连接。 技术要求: 1.电源电压 380V; 2.作用原理: 逆变; 3.频段: 高频; 4.气体延时: 0.1S	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011
13	小车切割 机	主要功能: 连接板开坡口。 技术要求: 1.最大切割厚度:100mm; 2.空载电压:220V	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
14	全数字超声波探伤仪	主要功能: 焊缝无损探伤。 技术要求: 0.1mm~10000mm	套	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB50661-2011
15	超声波钢管板测厚仪	主要功能: 板材厚度测量。 技术要求: 0.66mm~508.5mm	套	1	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB 50205-2020
16	涂层测厚仪	主要功能: 钢板涂层厚度测量。 技术要求: 0 μ m~2000 μ m	套	5	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB 50205-2020
17	磁粉探伤检测仪	主要功能: 焊缝缺陷磁粉探伤检测。 技术要求: 1.磁场强度计: 测量范围 0mm~20mm \times 10mm~4mm; 2.准确度 \pm 10%	台	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T 15822.2-2005
18	漆膜覆层测厚仪	主要功能: 防腐漆膜厚度检测。 技术要求: 1.测量范围: 0 μ m~1300 μ m(0mm~1.3mm), 误差在 \pm 3%+2 μ m; 2.最小凸面曲率半径: 1.5mm, 25mm, 最小凹面曲率半径 25mm; 3.最小检测面积直径 5mm, 最小基 材厚度 0.5mm	个	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB50046-2018 GB14907-2018
19	防火涂料厚度检测仪	主要功能: 防火涂料厚度检测。 技术要求: 1.测量范围: 0 μ m~1300 μ m(0~1.3mm), 误差在 \pm 3%+2 μ m; 2.最小凸面曲率半径: 1.5mm, 25mm, 最小凹面曲率半径 25mm; 3.最小检测面积直径 5mm, 最小基 材厚度 0.5mm	个	8	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB14907-2018
20	高强度螺栓抗滑移系数检测仪	主要功能: 高强螺栓连接节点板抗滑移系数检测。 技术要求: 1.测量范围: 30kN~400kN; 2.分辨率: \pm 0.1kN; 3.轴力误差: \pm 1%; 4.轴力重复性: \pm 1%, 长期稳定性: \pm 1%, 示值误差: \pm 1.0%	个	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T5782-2016 GB/T5780-2016 GB/T 1228-2006 GB/T 1229-2006

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
21	高强度螺栓轴力扭矩复合检测仪	主要功能: 高强螺栓轴力检测、扭矩检测。 技术要求: 1.检测长度: 60mm~260mm; 2.检测规格: M16~M30; 3.拉力精度: 1.0级; 4.扭矩精度: 1.0级; 5.显示方式: 预拉力、扭矩双数显, 具有峰值保持功能	个	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T 1228-2006
22	全站仪	主要功能: 构件垂直度检测。 技术要求: 1.望远镜: 正像; 2.测距精度: $\pm(2\text{mm} + 2 \times 10^{-6} \cdot D)$; 3.测角精度: 2"以上; 4.补偿范围: $\pm 3'$ 以上	个	8	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	GB/T 27663-2011
23	混凝土超声检测仪	主要功能: 用于混凝土灌注桩桩身完整性的检测, 用以判定桩身缺陷的位置、范围和程度。 技术要求: 1.读测范围为: $0\mu\text{s} \sim 6553.5\mu\text{s}$, 最小分度值 $0.1\mu\text{s}$; 2.幅度 $0\text{dB} \sim 137.5\text{dB}$, 最小分度值 0.1dB ; 3.在强度等级为 C30 的无缺陷混凝土中的穿透距离不小于 10m	套	2	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JT/T 659—2006
24	桩基完整性检测仪	主要功能: 桩基完整性自动检测, 判定桩身缺陷程度并确定其位置。 技术要求: 1.通道数: 四通道; 2.最大提升速度 (m/min): 大于 60; 3.声时准确度 (S): 0.1	套	5	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JGJ 106-2014
25	桩基承载力检测设备	主要功能: 1.单桩、地基、基岩、群桩抗压静载试验; 2.单桩、锚桩、锚杆抗拔静载试验; 3.楼板、桥梁、孔底静载试验。 技术要求: 1.测试通道: 8个位移通道和 1个压力通道; 2.位移量程: 单次量程 50mm, 累计量程-1000mm~1000mm; 3.位移测试精度: 0.1%FS; 4.位移分辨率: 0.02%FS	套	5	是/否	适用高职 专科/高职 本科	JGJ 106-2014

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层次	特殊说明
26	超声波混凝土探伤仪	主要功能: 1.混凝土裂缝深度检测; 2.混凝土超声回弹综合法强度检测。 技术要求: 1.计数方式:自动计数; 2.采样间隔:0.05μs~65535μs; 3.发射电压:高、中、低三挡可选; 4.动态范围:≥100dB; 5.工作温度:-20~+55℃	套	5	是/否	适用高职 专科/高职 本科	T/CECS G:J50-01-2019
27	智能钢筋位置检测仪	主要功能: 检测钢筋位置、直径、保护层厚度等。 技术要求: 测量结果数字化,直接将数据无线传输至云端,自动统计形成报表	套	5	是/否	适用中职/ 高职专科/ 高职本科	JGJ/T 152-2019

4.2.17 地下工程施工技术实训场所设备要求

地下工程施工技术实训场所应满足该类专业隧道施工、地下工程施工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 4.24。

表 4.24 地下工程施工技术实训场所设备要求

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	隧道施工工艺模型	主要功能: 隧道施工工艺展示。 技术要求: 1.模型比例恰当,便于观察学习; 2.支持施工工艺展示	个	1	是/否	适用高职 专科/高 职本科	
2	基坑工程施工模型	主要功能: 基坑施工工艺展示。 技术要求: 1.模型比例恰当,便于观察学习; 2.支持施工工艺展示	个	1	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
3	地下工程施工方案编制软件	主要功能: 施工方案编制。 技术要求: 1.能满足分部分项工程施工方案编制、基坑支护与降水工程专项方案编制、高大模板工程专项方案编制、高层脚手架工程专项方案编制、起重吊装工程专项施工方案编制要求; 2.不少于 41 节点	套	1	否	适用高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
4	地下工程施工工艺虚拟仿真软件	主要功能: 施工工艺仿真。 技术要求: 1.能满足包含地基与基础工程、混凝土工程、砌体结构工程、钢结构工程、防水工程等施工工艺虚拟仿真要求; 2.不少于 41 个节点	套	1	否	适用高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
5	隧道工程施工工艺虚拟仿真软件	主要功能: 施工工艺虚拟仿真。 技术要求: 1.能满足包含隧道超前钻探、超前支护、断面分步开挖、出渣、锚杆施工、钢拱架架设、钢筋网架设、喷射混凝土、防水层施工、仰拱开挖、仰拱浇筑、二次衬砌混凝土模筑、附属设施施工等施工工艺虚拟仿真要求; 2.不少于 41 节点	套	1	是/是	适用高职专科及高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
6	隧道施工 VR 实训头盔	主要功能: 隧道施工虚拟仿真。 技术要求: 1.透明全息透镜; 2.分辨率满足教学要求; 3.头部跟踪、眼动跟踪	套	4	是/是	适用高职专科及高职本科	
7	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	否	适用高职专科及高职本科	GB/T 30094-2013

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
8	计算机	主要功能: 编制各类方案、施工工艺虚拟实训。 技术要求: 1.显示器: 19.5英寸以上; 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	41	否	适用高职专科及高职本科	GB/T 9813-2019 GB/T 9361-2011

4.2.18 地下工程监测与检测实训场所设备要求

地下工程监测与检测实训场所应满足该类专业地下与隧道工程施工监测与监测、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 4.25。

表 4.25 地下工程监测与检测实训场所设备要求

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	测斜仪	主要功能: 主要用于监测地下岩土水平位移、桥梁挠度,以及不稳定边坡潜在滑动面的移动等。 技术要求: 1.测杆尺寸: 15mm×2mm(宽×厚)(长度可定制); 2.有效测量范围: ±15°; 3.测量精度: 不低于 0.25mm/m; 4.分辨率: 不低于 0.02mm/500mm	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	DB41T1278-2020
2	沉降仪	主要功能: 精确测量监测范围内岩土在施工过程中沉降或隆起。 技术要求: 1.温度控制范围: 室温~300°C(油浴); 2.常规试验温度预置范围: 室温~200°C; 3.控温精度: ±1°C; 4.电流设定范围: 1~80mA	台	1	是/否	适用高职本科	GB50497-2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	静力水准仪	主要功能: 测量高差及其变化,垂直位移和倾斜监测。 技术要求: 1.量程: 2m/5m/10m; 2.精度: 0.25mm; 3.温度: -20~85°C; 4.分辨率: 0.1mm	台	1	是/否	适用高职本科	GB/T 10156-2009
4	全站仪	主要功能: 主要用于测量支护结构、地下管线、周围环境等方面的沉降和变位。 技术要求: 1.水平方向标准偏差≤7.0 秒; 2.竖直角标准偏差≤10.0 秒; 3.水平方向二倍照准差变化≤16 秒; 4.竖直度盘指标差≤30 秒; 5.竖直度盘指标差变化≤30 秒	台	1	是/否	适用高职本科	GBT27663-2011
5	压力计	主要功能: 主要用于测量结构内部土压力变化量、并可同步测量埋设点温度的有效监测设备。 技术要求: 1.压力量程: -95KPa~2.5KPa; 2.分辨率: 压力 Min 1Pa 电流 Min1μA; 3.电流测量范围: 0mA~22mA; 4.直流输出: 24VDC; 5.准确度: 压力: 0.1%FS ~ 0.05%FS 电源: 0.05%±1d; 6.温度范围: 5~50°C	台	1	是/否	适用高职本科	GBT 23872.1-2009
6	孔隙水压力计	主要功能: 测量结构物内部的钢筋应力。 技术要求: 1.数字显示: 1999(KPs); 2.线性度: ±0.5%FS; 3.使用条件: 温度范围: 10~35°C; 4.湿度范围: 80%; 5.电源: 220V±10% 50Hz±1Hz; 6.功耗: ≤10W	台	1	是/否	适用高职本科	JT/T580-2017
7	混凝土应变计	主要功能: 混凝土结构内部的应变测量。 技术要求: 1.量程: 3000με; 2.分辨率: 1με; 3.温度范围: -20~+80°C	台	1	是/否	适用高职本科	GB/T13992-2010

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
8	地质雷达	主要功能: 衬砌质量检测。 技术要求: 1.既可以连接模拟天线又能连接数字天线; 2.支持所有智能天线自动识别和设置; 3.内置 GPS 数据记录器,用户直接连接天线即可 GPS 定位; 4.数据传输方式多样,可支持 wifi 无线传输	台	1	是/否	适用高职专科/高职本科	DGJ32_TJ79-2009
9	隧道地质检测及超前预报	主要功能: 隧道地质检测及超前预报。 技术要求: 1.通道数: 12~24 道; 2.频带范围: 0.01Hz~10kHz; 3.前置放大: 20dB; 4.内存: 4GB 以上	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	DB53/T1032-2021 TCECS 616-2019
10	非金属超声波检测仪	主要功能: 隧道结构及病害检测。 技术要求: 1.接收灵敏度:≤10uV; 2.幅度范围:0dB~177dB; 3.测量范围:0us~629000us; 4.分辨率:0.025us; 5.测量精度:≤+0.05us; 6.工作温度:-10~+50°C	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	JJG990-2004
11	取芯机	主要功能: 隧道结构及病害检测。 技术要求: 1.最大钻孔取芯直径: 200mm; 2.最大钻孔深度: 0mm~700mm; 3.主轴转速:200r/min~1000r/min; 4.钻头形式: 人造金刚石薄壁钻头; 5.配套动力: MZ300、GX390(进口雅马哈、本田汽油机); 6.外形尺寸(长×宽×高): 960mm×680mm×1260mm	套	1	是/否	适用高职专科/高职本科	
12	多功能照度计	主要功能: 隧道环境检测。 技术要求: 1.储存温度:-40~+70°C; 2.操作温度:0~+50°C; 3.量程:0Lux~99.999 Lux	套	1	是/否	适用高职本科	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
13	气体检测及报警器	主要功能: 隧道环境检测。 技术要求: 1.测量范围: Ex: 0LEL ~ 100LEL; O2: 0VOL ~ 25%VOL; CO: 0ppm ~ 1000ppm; H2S: 0ppm ~ 100ppm 2.报警点: Ex: 低报 20%LEL 高报 50%LEL; O2: 下 19.5%vol 上 23.5%vol; CO: 低报 100ppm 高报 500ppm; H2S: 低报: 10ppm 高报: 20ppm 3.检测精度: ±5%	套	1	是/否	适用高职本科	DB45/T2121-2020

4.3 土建施工类专业拓展技能实训场所设备要求

土建施工类专业拓展技能实训场所的设置主要满足该专业类 3D 打印技术、无人机应用等综合技能、新技术运用、数字化技术培养培训要求。该类场所或设备的配置非所有职业学校、所有专业必须配备的要求，系引导各职业学校达标认证建设的标准，各职业学校可结合本地本校的基础与发展要求，按该类场所设置标准选择配置，形成自身特色。

4.3.1 装配式建筑实训场所设备要求

装配式建筑实训场所应满足该类专业装配式建筑认知、装配式混凝土构件深化设计、构件生产与安装、实操能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.26。

表 4.26 装配式建筑实训场所设备要求

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: 满足装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计实训。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 2.处理器: i7 以上; 3.内存: 8GB 以上; 4.硬盘: 256GB 固态硬盘以上、总容量 1TB 以上; 5.显卡: 4GB 独显以上	台	41	是/否	适用高职专科/高职本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T 9361-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真 环境	适用层 次	特殊说明
2	软件	主要功能: 满足装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计实训。 技术要求: 1.支持装配式混凝土构件深化设计、钢结构深化设计; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用 高职 专科/ 高职 本科	
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用E1级国际健康板材,加厚台面,结构均匀,稳定性强; 2.电脑桌尺寸1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用 高职 专科/ 高职 本科	GB/T 3976- 2014 GB/T 38607- 2020
4	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/否	适用 高职 专科/ 高职 本科	GB/T 30094- 2013
5	构件制作模台	主要功能: 满足预制构件的制作。 技术要求: 1.能满足预制混凝土构件制作; 2.模台尺寸不小于2500mm×1500mm(长×宽); 3.钢制材质、固定骨架支撑	套	2	是/否	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
6	预制桁架叠合板制作设备	主要功能: 满足预制桁架叠合板的制作。 技术要求: 1.材质为钢制材料,满足制作构件尺寸不小于1600mm×900mm(长×宽),厚度为60mm; 2.配备构件生产钢筋骨架的组件和所需辅料	套	3	是/可	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
7	预制剪力墙板制作设备	主要功能: 满足预制剪力墙板制作。 技术要求: 1.材质为钢制材料,满足制作构件尺寸不小于1600mm×1000mm(长×宽); 2.配备构件生产钢筋骨架的组件和所需辅料	套	1	是/可	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
8	预制柱制作设备	主要功能: 满足预制柱制作。 技术要求: 1.材质为钢制材料,满足制作构件尺寸不小于400mm×400mm×1600mm(长×宽×高); 2.配备构件生产钢筋骨架的组件和所需辅料	套	1	是/可	适用 高职 专科	GB/T 51231- 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
9	预制梁制作设备	主要功能: 满足预制梁制作。 技术要求: 1.材质为钢制材料,满足制作构件尺寸不小于1600mm×200mm×300mm(长×宽×高); 2.配备构件生产钢筋骨架的组件和所需辅料	套	1	是/可	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
10	起吊设施	主要功能: 满足预制构件吊装。 技术要求: 1.根据起吊重量要求设置合适的起吊设施及辅助装备; 2.构件装配所需工具和辅助材料	套	1	是/否	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
11	检测设备	主要功能: 满足预制构件吊装质量检测。 技术要求: 能够准确检测出安装位置、标高、垂直度等	套	2	是/否	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
12	封缝打胶设备	主要功能: 满足预制墙封缝打胶实训。 技术要求: 1.装置可自动控制开合,便于清理、质量检查和重复使用; 2.整体框架高度不低于1800mm; 3.配备封缝打胶实训所需工具和耗材	套	2	是/否	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016
13	套筒灌浆设备	主要功能: 满足预制墙或柱的套筒灌浆实训。 技术要求: 1.能满足连通腔灌浆或单套筒灌浆实训的装置; 2.灌浆设备、灌浆工具和耗材	套	2	是/否	适用 高职 专科	GB/T 51231- 2016

4.3.2 3D打印实训场所设备要求

无人机应用实训场所应满足专业类无人机航拍技术、数字测图及数据分析处理等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表4.27

表 4.27 3D 打印实训场所设备要求

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	建筑 3D 打印设备	主要功能: 打印建筑模型。 技术要求: 1.设备支持断点续打、打印暂停等操作; 2.控制软件内嵌于控制系统、并可通过液晶触屏操作,无需外接电脑; 3.不同尺寸打印喷头,拆换灵活	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	ISO/ASTM 52920:202 3
2	关节臂式 工业机器人	主要功能: 上下料、搬运、喷釉。 技术要求: 与建筑 3D 打印设备配套	套	1	是/否	适用高职 专科/高职 本科	GB/T 27663-201 1
3	打印机配 套电脑 (主机、显 示器、鼠 标、键盘 全套)	主要功能: 编制方案、建立平台。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	套	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T 9361-2011

4.3.3 无人机应用实训场所设备要求

无人机应用实训场所应满足专业类无人机航拍技术、数字测图及数据分析处理等新技术的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.28。

表 4.28 无人机应用实训场所设备要求

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: 安装建模软件、实训软件、数据处理软件等。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 2.处理器: i9 以上; 3.内存: 12GB 以上; 4.硬盘: 1TB 以上; 5.显卡: 24GB 独显以上	台	41	是/否	适用高 职专科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T 9361-2011
2	无人机	主要功能: 航拍、数字测图。 技术要求: 1.轴距 < 380mm, 最大起飞高度 ≥ 5200m; 2.最大上升速度 > 5 m/s, 最大下降速度 ≥ 3 m/s, 最大飞行速度 ≥ 45 km/h; 3.RTK 悬停精度: 垂直 ± 0.1 m, 水平 ± 0.1 m, 最大可承受风速: ≥ 10 m/s; 4.支持 DOM 与 DEM 叠加生成实景三维模型	套	4	是/否	适用高 职专科	GB/T 7930-2008

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/ 虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
3	激光雷达	主要功能: 辅助无人机航拍、数字测图。 技术要求: 1.负载同时具备激光雷达和可见光传感器，能够获取真彩色点云数据； 2.云台可控转动范围应达到俯仰-120°至+30°； 3.支持照片、IMU、点云数据存储； 4.最大探测距离不低于 400m	套	4	是/否	适用高职专科	GB/T 36100-2018
4	全画幅相机	主要功能: 数字测图。 技术要求: 1.工作温度-20°C至 50°C； 2.具备三轴增稳云台，角度抖动量不超过±0.01°； 3.云台可控转动范围应达到俯仰-120°至+30°； 4.具备机械快门； 5.有效像素≥4500 万，间隔拍照的时间间隔≤0.7s； 6.二维和三维建模成果可达到平面精度优于 5cm，高程精度优于 10cm	套	2	是/否	适用高职专科	JB/T10362-2010

4.3.4 智能化施工实训场所设备要求

智能化施工实训场所应满足专业类智能化施工方案编制、智能化施工等新技术/数字化能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.29。

表 4.29 智能化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	全站仪 (测量机器人)	主要功能: 基于 BIM 技术的建筑放样。 技术要求: 1.测角精度 1"以上； 2.测距精度： 1mm+1.5ppm； 3.测程： 3500m/单棱镜，支持免棱镜； 4.具有自动目标识别与照准功能； 5.机载软件支持三维数据的浏览与编辑	套	4	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 27663-2011

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
2	无人机	主要功能: 倾斜测量, 数字测图。 技术要求: 1.轴距 < 380mm, 最大起飞高度 ≥ 5200m; 2.最大上升速度 > 5 m/s, 最大下降速度 ≥ 3 m/s, 最大飞行速度 ≥ 45 km/h; 3.RTK 悬停精度: 垂直 ± 0.1 m, 水平 ± 0.1 m, 最大可承受风速: ≥ 10 m/s; 4.支持 DOM 与 DEM 叠加生成实景三维模型	套	4	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 7930-2008
3	激光雷达	主要功能: 辅助无人机数字测图。 技术要求: 1.负载同时具备激光雷达和可见光传感器, 能够获取真彩色点云数据; 2.云台可控转动范围应达到俯仰-120°至+30°; 3.支持照片、IMU、点云数据存储; 4.最大探测距离不低于 400m	套	4	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 36100- 2018
4	全画幅相机	主要功能: 数字测图。 技术要求: 1.工作温度-20°C 至 50°C; 2.具备三轴增稳云台, 角度抖动量不超过 ± 0.01°; 3.云台可控转动范围应达到俯仰-120°至+30°; 4.具备机械快门; 5.有效像素 ≥ 4500 万, 间隔拍照的时间间隔 ≤ 0.7s; 6.二维和三维建模成果可达到平面精度优于 5cm, 高程精度优于 10cm	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	JB/T1036 2-2010
5	倾斜五相机	主要功能: 倾斜测量。 技术要求: 1.总像素 ≥ 1.2 亿, 单相机像素 ≥ 2400 万; 2.可以实现从地面站上监控相机画面; 3.能够记录照片真实曝光日期信息; 能够在无人机地面站上直接调整相机下视角图传 ISO 参数; 根据环境温度自主调节	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	JB/T1036 2-2010

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
6	三维激光扫描仪	主要功能: 对建筑进行扫描及工地巡检。 技术要求: 1.扫描距离: 最小扫描距离 1.5m, 最远扫描距离 500m; 2.扫描视角范围: 垂直 100°, 水平 360°; 3.数据存储: 自带内置存储, 且有 USB 数据传输接口; 4.支持手机 APP 操控	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	
7	点云数据处理软件	主要功能: 三维激光扫描仪数据处理。 技术要求: 1.支持一键导入多测站工程数据; 2.能够多测站自动化两点智能拼接; 3.能够多测站点云拼接精度报告输出; 4.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	T/SIA 003
8	三维激光点云数字测图软件	主要功能: 三维激光扫描仪数字测图。 技术要求: 1.支持多源数据一体化加载显示与管理; 2.支持房屋等地物要素测图自动一键直角化处理; 3.数字测图软件功能支持在 AutoCAD 环境中完成; 4.不少于 41 个节点	套	1	是/否	适用高职专科/ 高职本科	T/SIA 003
9	高速影像全站扫描仪	主要功能: 结构扫描、工程测绘、数字影像、GNSS、变形观测。 技术要求: 1.角度测量: 0.5"以上; 2.距离测量: 棱镜, 1.5 m 至 >10000 m, 支持免棱镜; 3.扫描:最大距离 1000m 以上; 4.内存 2GB 以上, 支持贮存卡; 5.能够自动量高, 测距精度在 1mm 以上	套	2	是/否	适用高职专科/ 高职本科	GB/T 27663- 2011
10	智能靠尺	主要功能: 检测墙面垂直、平整。 技术要求: 测量结果数字化, 可直接将数据无线传输至云端, 自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职专科/ 高职本科	
11	智能阴阳角尺	主要功能: 检测阴阳角方正度。 技术要求: 测量结果数字化, 可直接将数据无线传输至云端, 自动统计形成报表	套	10	是/否	适用高职专科/ 高职本科	

4.3.5 室内环境检测实训场所设备要求

室内环境检测实训场所应满足该类专业室内环境检测、门窗水电检测、热工检测等专业拓展能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.30。

表 4.30 室内环境检测实训场所设备要求

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	数字声级计（噪声计）	主要功能: 可用于环境噪声的测量。 技术要求: 1. 传声器: 频率范围: 20Hz ~ 12 500Hz; 2. 测量范围: 30dB ~ 130dB (A) 35dB ~ 130dB (C) 40dB ~ 130dB (Z); 3. 频率范围: 20Hz ~ 10 000Hz	套	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T3785.1-2023
2	建筑热工温度与热流自动测试系统	主要功能: 1.热工性能测量和建筑节能检测。 2.测量热电势或小电势。 技术要求: 1、热电阻测温范围: -40℃ ~ 50℃; 2.测温范围: -50℃ ~ 100℃; 3.分辨率: 0.1℃	套	1	是/否	适用高职本科	JGJ132-2001
3	建筑门窗动风压性能检测设备	主要功能: 门窗气密、水密、抗风压性能。 技术要求: 1.气密: 压差±500Pa; 2.水密: 压差±700Pa; 3.抗风压: 压差±5000Pa	套	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 7106-2019 JG211-2007
4	建筑门窗隔声性能检测设备	主要功能: 用于测量门窗、幕墙、墙体材料和构件等的隔声性能。 技术要求: 具备声源系统、接声系统、采集处理系统等功能部件	套	4	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T8485-2008

4.3.6 智慧工地实训场所设备要求

智慧工地实训场所应满足该类专业智慧工地方案编制及实施能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.31。

表4.31 智慧工地实训场所设备要求

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	软件	主要功能: 满足智慧工地方案编制实训。 技术要求: 1.支持智慧工地方案编制要求; 2.不少于41节点	套	1	是/否	适用高职 专科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
2	计算机	主要功能: 满足编制方案、平台管理实训。 技术要求: 1.显示器: 19.5英寸以上; 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	41	是/否	适用高职 专科	GB/T 9813.1- 2016 GB/T9361- 2011
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2.电脑桌 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职 专科	GB/T 3976- 2014 GB/T 38607- 2020
4	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/否	适用高职 专科	GB/T30094- 2013
5	实名制系统	主要功能: 对人员实行实名制管理。 技术要求: 能够实现实名制管理系统、门禁系统、人脸识别系统统一于智慧工地平台	套	1	是/否	适用高职 专科	T/CECS651- 2019
6	扬尘噪音监测系统	主要功能: 实时显示 PM2.5、PM10、TSP 等粉尘颗粒物的浓度检测数据。 技术要求: 1.能满足在-20℃~60℃环境温度及雨雪雷电天气条件下正常工作, 能适应不同的施工现场环境, 方便安装拆卸、维护; 2.支持远程平台和手机端的手动控制模式和扬尘设备的自动控制模式; 3.具备 LED 显示功能, 显示装置所显示的信息应在各种天气光照条件下清晰可辨	套	1	是/可	适用高职 专科	T/CECS651- 2019

4.3.7 建筑技术应用研发中心实训场所设备要求

建筑技术应用研发中心应满足该类专业新型材料应用研发、智能化施工技术应用研发、信息化项目管理应用研究的要求。实训场所主要设备要求见表 4.32。

表4.32 建筑技术应用研发中心设备要求

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	特殊说明
1	机器人操作系统	主要功能: 满足智能化施工机器人管理研发。 技术要求: 1.支持智能化施工机器人操作要求; 2.不少于 41 节点	套	1	是/否	适用高职 本科	GB/T25000.1-2021 T/SIA 003-2019
2	计算机	主要功能: 满足智能化平台管理实训。 技术要求: 1.显示器: 19.5 英寸以上; 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	41	是/否	适用高职 本科	GB/T 9813.1-2016 GB/T9361-2011
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机。 技术要求: 1.采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2.电脑桌 1200mm×600mm×750mm	套	41	是/否	适用高职 本科	QB/T4156-2010 GB/T 3976-2014 GB/T 38607-2020
4	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/否	适用高职 本科	GB/T 30094-2013
5	人员管理系统	主要功能: 施工现场人员管理。 技术要求: 具备实名制管理、考勤管理、出入控制、门禁管理、人脸识别比对、信息统计与上传等功能	套	1	是/可	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
6	设备管理系统	主要功能: 施工现场机械设备管理。 技术要求: 具备基本信息管理、准入信息管理、运行监控管理、维修保养信息管理等功能	套	1	是/可	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
7	安全管理系统	主要功能: 施工现场安全管理。 技术要求: 1.在线提交、审查安全方案; 2.在移动端、PC 端中采集、管理安全信息; 3.接收、统计、查询、分析数据及报警; 4.安全问题闭环管理	套	1	是/可	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
8	基坑监测管理系统	主要功能: 施工现场基坑监测管理。 技术要求: 具备工程资料收集管理、监测数据录入管理、监测数据分析管理、.基坑监测风险管理、基坑预报警管理、可视化展示功能	套	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
9	环境监控系统	主要功能: 施工现场环境监控管理。 技术要求: 具备环境信息监测、统计分析、提示功能	套	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
10	能耗监控系统	主要功能: 施工现场能耗监控管理。 技术要求: 具备能耗信息监测、统计分析、提示功能	套	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
11	水泥胶砂试体成型振实台	主要功能: 胶砂试体成型振实。 技术要求: 1.振幅: 15.0mm±0.3mm; 2.频率: 60 次、60s±2s; 3.台盘 (包括摆动臂、模套与卡具) 的总质量: 13.75kg±0.25kg; 4.台盘中心到摆动臂轴中心的距离: 800mm±1mm	台	1	是/否	适用高职 本科	JC/T 682-2022

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
12	水泥抗折试验机	主要功能: 胶凝材料抗折强度检测。 技术要求: 1.最大负荷: $\geq 5000\text{N}$; 2.试验力测量范围: 满量程的 0.2% ~ 100%; 3.试验力分辨力: 最大试验力的 1/300000 ; 4.示值相对误差: $\pm 1\%$; 5.加荷速度: $0.050\text{kN/s} \pm 0.005\text{kN/s}$; 6.力控速率相对误差: $\pm 1.0\%$ 设定值	台	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 2611-2022 JC/T 724-2005
13	水泥抗压试验机	主要功能: 胶凝材料抗压强度检测。 技术要求: 1.最大试验力: 300kN; 2.试验力测量范围: 满量程的 4%-100% ; 3.示值相对误差: $\geq \pm 1.0\%$; 4.加荷速度: 从 10kN 起, 在 $2.4\text{kN/s} \pm 0.2\text{kN/s}$ 范围内; 5.控制及处理方式: 微机恒应力控制, 自动处理	台	1	是/否	适用高职 本科	JC/T 960-2022 GB/T 2611-2007
14	水泥胶砂试体养护箱	主要功能: 胶砂试块养护。 技术要求: 1.控制温度: $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$; 2.箱内湿度: $\geq 90\%$; 3.控温工作周期内, 同一层左右两侧 距内壁 50mm 处的温度相差应 $< 0.5^\circ\text{C}$, 最上层和最下层之间的温 度极差应 $< 0.8^\circ\text{C}$	台	1	是/否	适用高职 本科	JC/T 959-2005
15	勃氏透气仪	主要功能: 粉体比表面积检测。 技术要求: 1.透气圆筒内腔直径: $\phi 12.7\text{mm}$ $+0.05\text{mm}$; 2.透气圆筒内腔试料层高度: $15\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$; 3.穿孔板孔数: 35 个; 4.穿孔板孔径: $\phi 1.00\text{mm} \pm 0.05\text{mm}$; 5.穿孔板板厚: $1.0\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$	台	1	是/否	适用高职 本科	JC/T 956-2014

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
16	粒度测试仪	主要功能: 粉体材料粒度分析。 技术要求: 测量范围: 0.02 μ m-2100 μ m(湿法)0.1 μ m-2100 μ m(干法)	台	1	是/否	适用高职 本科	
17	外加剂测试套装	主要功能: 混凝土外加剂实验(固含量、PH值、质量、密度、细度、表面张力、净浆流动性、胶砂碱水率等)。 技术要求: 1.快速水分测定; 2.适用的干燥系统; 3.PH测定和表面张力测定; 4.符合水泥测定的搅拌机(净浆和胶砂); 5.可进行水泥基混和材料的流动测定设备; 6.天平(量程2000g、分度值0.01g)	套	8	是/否	适用高职 本科	GB/T 8077-2012
18	混凝土含气量测定仪	主要功能: 用于测定混凝土拌合物的含气量。 技术要求: 1.量钵容积(内径与深度相等): 7L; 2.含气量量程: 0~10%(间接读出); 3.骨料最大粒径: 40mm	台	1	是/否	适用高职 本科	JG/T 246-2009
19	全自动混凝土抗渗试验机	主要功能: 混凝土抗渗性能检测。 技术要求: 1.套模: 顶面内部直径 175 mm \pm 1 mm, 底面内部直径 185 mm \pm 1 mm, 高 150 mm \pm 1 mm; 2.工作条件: 水温及环境温度 4 $^{\circ}$ C~40 $^{\circ}$ C、相对湿度 \geq 85%; 3.试验过程全部由电脑控制,自动加压、自动监测、自动判断、自动记录,断电保护。无需人为干预,实现智能化混凝土抗渗试验	台	1	是/否	适用高职 本科	JG/T 249-2009
20	数显砂浆抗渗仪	主要功能: 砂浆抗渗性能检测。 技术要求: 1.金属试模: 截头圆锥形带底,上口直径 70mm, 下口直径 80mm, 高 30mm; 2.工作压力: 0~2.5MPa; 3.工作方式: 自动恒压且自动升压,数显数控	台	1	是/否	适用高职 本科	JGJ/T 70-2009

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
21	高强回弹仪	主要功能: 高强混凝土强度的无损检测。 技术要求: 1.测量范围: 60MPa~100MPa; 2.钢砧率定值: 83±2	台	1	是/否	适用高职 本科	GB/ T9138-2015
22	全自动数显回弹仪	主要功能: 混凝土强度的无损检测。 技术要求: 1.测量范围: 10MPa~60MPa; 2.标称动能: 207N.m(0.225kg.m); 3.回弹值钢砧率定平均值: 80±2; 4.测强范围: 10MPa~60MPa; 5.示值一致性误差: ≤±1	台	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 9138-2015
23	压力泌水仪	主要功能: 检测混凝土拌合物的压力泌水率。 技术要求: 1.工作活塞压强为 3.0MPa; 2.工作活塞公称直径为 125mm; 3.混凝土容积为 1.66L; 4.筛网孔径为 0.335mm	个	1	是/否	适用高职 本科	JC 473-2001 (2009)
24	混凝土压力机	主要功能: 混凝土强度的检测。 技术要求: 1.最大试验力: 3000kN; 2.示值精度: ±1%	台	1	是/否	适用高职 本科	
25	硬化混凝土气孔结构分析仪	主要功能: 测定混凝土切片表面气孔各项参数。 技术要求: 1.显微镜分辨率: ≥2μm; 2.显微镜放大倍数: 50~300(可根据用户科研要求设计调整); 3.显微镜照明: 聚光型; 4.平台移动精度: 误差<2μm; 5.弦长测试范围: ≥2μm; 6.测试时间: 约 3min; 7.X 和 Y 方向伺服电机的精度为: ≤0.01nm; 8.测量精度: 不低于 2.0μm; 9.含气量误差≤0.37%	套	2	是/否	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
26	非接触式混凝土收缩变形测定仪	主要功能: 混凝土徐变实验。 技术要求: 1.测试通道: 3 通道; 2.位移测量量程: 2.0mm; 3.位移测量精度: 不劣于 2 μ m; 4.环境温度传感器精度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 5.环境湿度传感器精度: $\pm 2\%$; 6.工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$; 7.电源: 220V $\pm 10\text{V}$, 50Hz	套	4	是/否	适用高职 本科	GB/T 50082-2009
27	全自动混凝土透水系数测定仪	主要功能: 混凝土透水系数测定。 技术要求: 1.测试范围: 0 ~ 8mm/s, 误差 $<1\%$; 2.定位系统方式: 光学传感; 3.工作环境要求: $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$, 湿度: 不结露; 4.温度传感器: 最大允许误差 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$; 5.储藏条件: 室内, 不结露, 避免阳光直射; 6.电源要求: AC220V, 50Hz	套	2	是/否	适用高职 本科	
28	全自动混凝土凝结时间测定仪(超声)	主要功能: 混凝土凝结时间测定。 技术要求: 1.入时间: 10s $\pm 0.1\text{s}$; 2.贯入深度: 25mm 恒定; 3.贯入方式: 四轴机器人按标准或用户设定; 4.工作环境温度: $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$; 5.使用功耗: 操作时 $<150\text{W}$; 待机时 $<20\text{W}$;	套	2	是/否	适用高职 本科	
29	多功能混凝土耐久性综合试验仪	主要功能: 混凝土耐久性测定。 技术要求: 1.温度精度: 0.1°C ; 2.温度分辨率: 0.1°C ; 3.测试通道: 1 ~ 6 通道; 4.测试时间: 6hrs (电通量法) 或 6 ~ 96hrs (国标 RCM 法) 或 4 ~ 168hrs (行标 RCM 法); 5.测试电压: DC60V (电通量法) DC10V ~ 60V (国标 RCM 法) DC30V (行标 RCM 法); 6.主机供电电源: 220V $\pm 10\text{V}$, 50Hz; 7.扩散系数溶液盒尺寸: 270mm \times 220mm \times 185mm; 8.扩散系数试样夹具倾斜角度: 25°	套	2	是/否	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
30	混凝土冻融试验机	主要功能: 混凝土冻融实验。 技术要求: 1.温度控制: -20℃~20℃; 2.温度精度: ±2℃; 3.冻融方式: 气冻水融交替循环	套	2	是/否	适用高职 本科	
31	导热系数测定仪	主要功能: 导热系数的测定。 技术要求: 平均温度 25℃, 温度分辨率: 0.01℃	台	1	是/否	适用高职 本科	GB/T 10294-2008

4.3.8 建筑数字博物馆设备要求

建筑数字博物馆应满足该类专业建筑发展历史、建筑科技建筑工匠精神和文化、建筑数字化认知与实践等能力的培养培训要求。实训场所主要设备要求见表 4.33。

表4.33 建筑数字博物馆设备要求

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	360 全息立体成像系统	主要功能: 满足多角度参观建筑工程经典案例实训。 技术要求: 1.无需佩戴偏光眼镜, 可 360°多视角展示, 方便观众浏览; 2.内容多样, 可根据要求随时更换数字内容	套	1	是/否	适用中职 /高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
2	数字沙盘系统	主要功能: 满足中国建筑历史和世界建筑历史的实训。 技术要求: 1.应用先进的网络协调渲染、多线程渲染、地图无缝拼接、动态 LOD 技术; 2.全局光照、实时阴影、延迟渲染等真实的场景细节表现力	套	1	是/否	适用中职 /高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019
3	弧幕影院系统	主要功能: 满足建筑工程经典案例、建筑工匠、鲁班建筑文化项目的实训。 技术要求: 1.超大画面, 画质清晰, 可多角度观看; 2.影片播放可以支持多种片源	套	1	是/否	适用中职 /高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003- 2019

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	真实装备/虚拟仿真环境	适用层次	特殊说明
4	虚拟翻书系统	主要功能: 满足中国古建筑、中国现代建筑、世界建筑等项目实训。 技术要求: 1.无摄像头、传感器等外露,逼真的书效果; 2.一键返回首页,或无人翻页时,自动回首页	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
5	AR/VR系统	主要功能: 满足人机交互进行建筑科技等项目实训。 技术要求: 1.能广角宽度视野立体显示,提供更为开阔的视野; 2.设备需要对观察者的头部、眼、手部等肢体部位进行跟踪	套	1	是/否	适用中职/高职专科/高职本科	GB/T 25000.1-2021 T/SIA 003-2019
6	扬尘噪音监测系统	主要功能: 实时显示 PM2.5、PM10、TSP 等粉尘颗粒物的浓度检测数据。 技术要求: 1.能满足在-20℃~60℃环境温度及雨雪雷电天气条件下正常工作,能适应不同的施工现场环境,方便安装拆卸、维护; 2.支持远程平台和手机端的手动控制模式和扬尘设备的自动控制模式; 3.具备 LED 显示功能,显示装置所显示的信息应在各种天气光照条件下清晰可辨	套	1	是/可	适用高职专科	T/CECS651-2019

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。

6 参考文献及标准

《职业教育专业目录（2021年）》

中职、高职专科、高职本科土建施工类专业简介

中职、高职专科、高职本科土建施工类专业教学标准场地（环境）、设备相关的国家标准、行业标准等

中职、高职专科、高职本科土建施工类专业对应的职业技能等级标准

GB/T 26497-2022 电子天平

GB/T 2611-2022 试验机 通用技术要求

GB/T 7722-2020 电子台案秤

GB/T 9239.1-2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第1部分：
规范与平衡允差的检验

GB/T 3159-2008 液压式万能试验机

GB / T 51235-2017 建筑信息模型施工应用标准

GB55001-2021 工程结构通用规范

GB/T 30435-2013 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱

GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机

GB/T 9361-2011 计算机场地安全要求

GB/T 3976-2014 学校课桌椅功能尺寸及技术要求

GB/T 38607-2020 办公家具 桌台类 稳定性、强度和耐久性测试方法

GB/T 30094-2013 工业以太网交换机技术规范

GB/T 17304-2009 CAD 通用技术规范

GB/T 25000.1-2021 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价
(SQuaRE) 第1部分：SQuaRE 指南

GB/T 10156-2009 水准仪

GB/T 3161-2015 光学经纬仪

GB/T 27663-2011 全站仪

GB/T 18214.1-2000 全球导航卫星系统(GNSS) 第1部分:全球定位系统
(GPS) 接收设备性能标准、测试方法和要求的测试结果

GB/T 15406-2007 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 4935.1-2008 土工试验仪器 固结仪 第 1 部分：单杠杆固结仪

GB/T 4934.1-2008 土工试验仪器 剪切仪 第 1 部分：应变控制式直剪仪

GB/T 15406-2007 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件

GB/T 22541-2008 土工试验仪器 击实仪

GB/T 9138-2015 回弹仪

GB 28736-2019 电焊机能效限定值及能效等级

GB/T 25311-2010 固定式对焊机

GB/T 15831-2023 钢管脚手架扣件

GB/T 51231-2016 装配式混凝土建筑技术标准

GB30871-2022 危险化学品企业特殊作业安全规范

GB50367-2013 混凝土结构加固设计规范

GB50205-2020 钢结构工程施工质量验收规范

GB/T 7930-2008 1:500 1:1 000 1:2 000 地形图航空摄影测量内业规范

GB 11291.2-2013 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第 2 部分：机器人系统与集成

GB/T 25000.1-2021 系统与软件系统软件质量要求和评价

GB/T 10294-2008 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防护热板法

GB/T 50082-2009 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

GB/T 36100-2018 机载激光雷达点云数据质量评价指标及计算方法

GB/T 9813.1-2016 计算机通用规范

GB/T 8485-2008 建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法

GB/T 3785.1-2023 电声学声级计

GB/T 8077-2012 混凝土外加剂匀质性试验方法

GB/T 37537-2019 施工升降机安全监控系统

GB/T 37366-2019 塔式起重机安全监控系统及数据传输规范

GB 14907-2018 钢结构防火涂料

GB/T 5782-2016 六角头螺栓

GB/T 5780-2016 六角头螺栓 C 级

GB/T 1228-2006 钢结构用高强度大六角头螺栓

GB/T 1229-2006 钢结构用高强度大六角螺母

GB/T 13992-2010 金属粘贴式电阻应变计

GB 50497-2019 建筑基坑工程监测技术标准

GB 50034-2013 《建筑照明设计标准》

GB/T 23872.1-2009 岩土工程仪器土压力计

GB/T 7106-2019 建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法

GB 50661-2011 钢结构焊接规范

GB 50205-2020 钢结构工程施工质量验收标准

GB/T 50046-2018 工业建筑防腐蚀设计标准

GB 14907-2018 钢结构防火涂料

GB/T 228.1-2021 金属材料 拉伸试验

GB/T 246-2017 金属材料管压扁试验方法

GB/T 3098.1-2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺

JG/T 237-2008 混凝土试模

JG/T 238-2008 混凝土标准养护箱

JG/T 248-2009 混凝土坍落度仪

JGJ107-2016 钢筋机械连接技术规程

JGJ130-2011 脚手架新规范

JGJT 152-2019 混凝土中钢筋检测技术规程

JG/T 249-2009 混凝土抗渗仪

JGJ T70-2009 建筑砂浆基本性能试验方法

JGJT 110-2017 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准

JGJ 145-2013 混凝土结构后锚固技术规程

JTGTJ21-2011 公路桥梁承载能力检测评定规程

JG / T 518-2017 基桩动测仪

JGJ 106-2014 建筑基桩检测技术规范

JJG 990-2004 声波检测仪检定规程

JGJ 132-2001 采暖居住建筑节能检验标准国家标准规范

JGT 211-2007 门窗气密水密抗风压分级及检测方法

JB/T 5000.10-2007 重型机械通用技术条件 第 10 部分：装配

JB/T 9370-2015 扭转试验机 技术规范

JB/T 11185-2011 建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机

JB/T 12077-2014 建筑施工机械与设备 钢筋切断机

JB/T 12078-2014 建筑施工机械与设备 钢筋调直切断机

JB/T 12076-2014 建筑施工机械与设备 钢筋弯曲机

JB/T 5201.1-2007 滚丝机 第 1 部分：精度

JB/T 5201.2-2007 滚丝机 第 2 部分：技术条件

JB/T 5201.3-2007 滚丝机 第3部分: 基本参数

JB/T 10362-2010 数码照相机

DB45/T 2121-2020 隧道工程质量及环境检测技术规范

DB53/T1032-2021 公路隧道超前地质预报技术规程

DGJ 32 TJ 792009 雷达法检测建设工程质量技术规程

DB41/T 1278-2016 矿用测斜仪

JJF 1110-2017 建筑工程质量检测器组校准规范

JJF 1224-2009 钢筋保护层、楼板厚度测量仪校准规范

JC/T 727-2005 水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪

JC/T 682-2022 水泥胶砂试体成型振实台

JC 473-2001(2009) 混凝土泵送剂

JC/T 959-2005 水泥胶砂试体养护箱

JC/T 956-2014 勃氏透气仪

JG/T 246-2009 混凝土含气量测定仪

JC/T 724-2005 水泥胶砂电动抗折试验机

JC/T 960-2022 水泥胶砂强度自动压力试验机

JCT 729-2005 净浆搅拌机

JCT 681-2022 行星式水泥胶砂搅拌机

JCT 955-2005 水泥安定性试验用沸煮箱

JCT 726-2005 水泥胶砂试模

ISO/ASTM 52920 3D 打印标准

JT/T 580-2017 钢弦式孔隙水压力计

JT/T 659-2006 混凝土超声检测仪

T/CECS G: J50-01-2019 桥梁混凝土结构无损检测技术规程

T/CECS 542-2018 模板工程安全自动监测技术规程

T/CECS 616-2019 隧道施工超前地质预报技术规程

T/CECS 651-2019 智慧工地管理标准

T / CECS 651-2019 智慧工地管理标准

T/SIA 003-2019 软件产品评估标准

CH / Z 3017-2015 地面三维激光扫描作业技术规程