

本科层次职业学校建筑工程专业 实训教学条件建设标准

2021年11月

目 录

1	范围	1
2	实训教学场所及功能	1
3	实训教学场所要求	3
3.1	供电	3
3.2	采光	3
3.3	照明	3
3.4	通风	4
3.5	防火	4
3.6	安全与卫生	4
3.7	网络环境	4
3.8	实训场所布置	5
4	实训教学设备要求	5
4.1	建筑材料实验室设备要求	5
4.2	建筑工程测量实训室设备要求	9
4.3	建筑工程制图与识图实训室设备要求	10
4.4	构造认知实训室设备要求	11
4.5	力学实验室设备要求	12
4.6	土工试验室设备要求	13
4.7	工程造价实训室设备要求	14
4.8	结构设计实训室设备要求	15
4.9	建筑施工技术实训室设备要求	15
4.10	建筑施工管理实训室设备要求	17
4.11	结构试验室设备要求	18
4.12	装配式建筑实训室设备要求	18
4.13	智能施工实训室设备要求	20
5	实训教学管理与实施	20
6	引用标准名录	21

1 范围

本标准适用于本科层次职业学校建筑工程专业（专业代码：240301），依据国家《职业教育专业目录（2021年）》与本科层次职业学校建筑工程专业教学标准制定，用于指导职业教育本科层次建筑工程专业校内实训教学场所及设备的建设，达成本科层次建筑工程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。本科层次职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

2 实训教学场所及功能

本科层次职业学校建筑工程专业实训教学条件建设标准与该专业教学标准对应，为满足专业人才培养目标与技术技能训练要求，按专业教学标准的建筑制图、房屋建筑学、材料力学、建筑材料、土力学与地基基础、建筑工程测量、建筑工程计量与计价等专业基础课程，建筑信息模型应用、建筑结构、建筑施工技术、高层建筑施工、建筑施工组织、建筑工程项目管理、建筑工程质量与安全管理等专业核心课程，装配式建筑施工、智慧工地管理、大数据与云计算、智能建造技术专业拓展课程的培养要求，设置专业基础技能实训、专业核心技能实训、专业拓展技能实训三类实训场所。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技术发展历史、技术操作规范、实施工艺流程、大国工匠精神等课程思政教育资料。表1为实训教学场所分类、主要功能与面积。

表1 建筑工程专业实训教学场所分类、主要功能与面积

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	建筑材料实验室	建筑材料	1. 水泥性能实验； 2. 水泥胶砂性能实验； 3. 混凝土性能实验； 4. 钢材性能实验； 5. 砌体材料性能实验； 6. 建筑防水材料性能实验	300	专业基础技术/真实实训装备
	建筑工程测量实训室	建筑工程测量	1. 高程测量； 2. 角度测量； 3. 距离测量； 4. 建筑工程控制测量； 5. 施工放线方案编制与测量； 6. 建筑工程变形观测	200	专业基础技术/真实实训装备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	建筑工程制图与识图实训室	1. 建筑制图与CAD; 2. 房屋建筑学; 3. 建筑结构; 4. 建筑设备; 5. 建筑施工技术; 6. 高层建筑施工; 7. 建筑信息模型基础	1. 建筑工程施工图手绘; 2. 建筑工程施工图机绘; 3. 竣工图绘制; 4. 房屋测绘; 5. 建筑施工图识读; 6. 结构施工图识读; 7. 设备施工图识读; 8. 图纸会审; 9. 建筑信息模型三维建模与二维出图	140	专业基础技术/真实实训装备
	构造认知实训室	1. 房屋建筑学; 2. 土力学与地基基础; 3. 建筑结构; 4. 建筑设备	1. 建筑构造认知; 2. 建筑结构构造(含基础)认知; 3. 建筑设备认知	120	专业基础技术/真实实训装备
	力学实验室	材料力学	1. 标准试件拉伸实验; 2. 标准试件压缩实验; 3. 标准试件弯曲实验; 4. 标准试件扭转实验	120	专业基础技术/真实实训装备
	土工试验室	土力学与地基基础	1. 土的基本物理性质指标试验; 2. 土的固结试验; 3. 土的剪切试验; 4. 土的塑液限试验; 5. 土的击实试验	120	专业基础技术/真实实训装备
专业核心技能实训	工程造价实训室	建筑工程计量与计价	1. 工程量清单编制; 2. 投标报价编制	80	专业核心技术/真实实训装备
	结构设计实训室	1. 建筑结构; 2. 建筑抗震	1. 框架结构设计; 2. 钢结构设计	80	专业核心技术/真实实训装备
	建筑施工技术实训室	1. 建筑施工技术; 2. 高层建筑施工; 3. 建筑施工组织	1. 施工图优化设计; 2. 钢结构深化设计; 3. 施工组织设计文件编制; 4. 危险性较大工程专项施工方案编制	80	专业核心技术/真实实训装备
	建筑施工管理实训室	1. 建筑信息模型应用; 2. 建筑工程项目管理; 3. 建筑工程质量与安全管理	1. 建筑信息模型建模; 2. 管线综合排布检查; 3. 施工方案模拟; 4. 场地布置与优化; 5. 施工进度模拟及优化; 6. 建筑工程资料管理方案编制与实施; 7. 建筑工程质量管理方案编制与实施; 8. 建筑工程安全管理方案编制与实施	80	专业核心技术/真实实训装备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业拓展技能实训	结构试验室	建筑结构	钢筋混凝土结构构件受弯、受压破坏试验或钢结构构件受弯、受压破坏试验	120	专业新技术/真实实训装备
	装配式建筑实训室	装配式建筑施工	1. 装配式混凝土结构深化设计； 2. 装配式建筑施工方案编制； 3. 装配式建筑施工虚拟仿真	80	专业新技术/真实实训装备
	智能施工实训室	1. 智慧工地管理； 2. 智能建造技术； 3. 大数据与云计算	1. 智慧工地方案设计； 2. 智慧工地虚拟实训； 3. 建筑机器人应用实训	120	专业核心技术/真实实训装备

3 实训教学场所要求

3.1 供电

3.1.1 各种仪器设备的安装使用都应符合有关国家或行业标准,接地应符合 GB/T 16895.3—2017 的要求。

3.1.2 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 380 V (三相)或 220 V (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。

3.1.3 专业特殊要求:建筑工程实训设备应布置专用供电线路,配电系统应设置配电柜或总配电箱、分配电箱、开关箱,实行三级配电。每台实训设备必须有各自专用的开关箱,严禁同一个开关箱直接控制 2 台及 2 台以上的实训设备(含插座)。

3.2 采光

3.2.1 采光应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。

3.2.2 专业特殊要求:实训室应采用不改变自然光光色的采光材料。实训室侧面采光系数最低值 C_{\min} 为 2%,室内天然光临界照度为 100 lx,学生实训作业区域应减少或避免直射阳光。

3.3 照明

3.3.1 照明应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

3.3.2 专业特殊要求:当白天天然光线不足时,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 R_a80 。一般操作实训工作台、仪器、设备等的工作区域的照度不应低于 300 lx ，照明功率密度限制不应高于 9 W/m^2 ，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 ，照明功率密度限制不应高于 15 W/m^2 。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室，实训时如果释放易燃易爆气体，照明应设为防爆。

3.4 通风

3.4.1 通风应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

3.4.2 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，当通风设备管道通过贵重设备或火灾危险性大的房间隔墙和楼板处时应设置防火阀。空气中含有容易起火或爆炸危险物质的实训室，其送风、排风系统应采用防爆型通风设备。

3.5 防火

3.5.1 防火应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

3.5.2 专业特殊要求：实训室应为一、二级耐火等级的建筑，实训室所在建筑应配有防火门或防火卷帘，应设有 2 个以上安全出口，安全疏散门应向疏散方向开启，不得设置门槛。实训室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。实验室所在建筑周围应具有消防车道和消防救援场地，实训室内应有火灾自动报警系统、应配备适用的灭火器材。

3.6 安全与卫生

3.6.1 安全标志应符合 GB 2893—2008 和 GB 2894—2008 的有关要求。卫生应符合 GBZ 1—2010 和 GB/T 12801—2008 的有关要求。

3.6.2 专业特殊要求：实训室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，要使安全色能被正确辨认，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

3.7.1 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。

3.7.2 专业特殊要求：满足建筑工程施工信息化技术管理、大数据与云计算、智

能建筑试验和检验教学与实训要求。

3.8 实训场所布置

3.8.1 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。

3.8.2 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

职业教育本科层次建筑工程专业各实训场所的实训设备配备数量要满足40人/班同时开展实训的教学要求。在保证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训课程进行合理安排，配备相应数量的仪器设备。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训装备，推荐使用替代性强、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 建筑材料实验室设备要求

建筑材料实验室设备要求见表2。

表2 建筑材料实验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	水泥快速养护箱	主要功能： 水泥试块快速养护 技术要求： 1. 温控范围：室温0~100℃； 2. 时间控制：0.5h~24h； 3. 加热功率：1000W/220V	台	1	JG 238—2008	否	
2	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	JC/T 729—2005	否	
3	沸煮箱	主要功能： 检定水泥净浆体积的安定性 技术要求： 1. 最高煮沸温度：100℃； 2. 容积：31L； 3. 升温时间：（20℃升至100℃） 30min±5min	台	1	JC/T 955—2005	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	水泥试模	主要功能： 水泥试块成型 技术要求： 40 mm×40 mm×160 mm	组	5	JC/T 726—2005	否	
5	电子天平	主要功能： 称量原材料 技术要求： 称量 100 kg，感量 0.01 g	台	5	GB/T 26497—2011	否	
6	标准恒温恒湿养护箱	主要功能： 水泥试件、水泥胶砂试件、混凝土试件的标准养护及恒温恒湿试验 技术要求： 1. 控温精度：±1 ℃； 2. 测温精度：±0.5 ℃； 3. 箱内温度：20 ℃； 4. 温差：±1 ℃	台	2	JG 238—2008	否	
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：300 g； 2. 最大行程：70 mm	台	5	JC/T 727—2005	否	
8	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：135 mm； 2. 搅拌锅容量：5 L	台	5	JC/T 681—2005	否	
9	拌合槽	主要功能： 拌合砂浆 技术要求： 1. 轴承升温不超过 35 ℃； 2. 空转的噪声不应超过 80 dB(A)	台	5	GB/T 9239.1—2006 JBT 5000.3—2007 JBT 5000.10—2007	否	
10	砂浆试模	主要功能： 水泥胶砂强度检测 技术要求： 70.7 mm×70.7 mm×70.7 mm	组	5	JG 237—2008	否	每组三个试模
11	天平	主要功能： 称量 技术要求： 称量 1 kg，感量 0.1 g	台	1	GB/T 26497—2011	否	
12	水泥胶砂振实台	主要功能： 水泥胶砂试件振实成型 技术要求： 1. 振实台振幅：15 mm； 2. 落距：15 mm±0.3 mm； 3. 振动频率： 60 次/（60 s±2 s）	台	1	JC/T 682—2005	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
13	水泥抗压夹具	主要功能： 水泥胶砂试件抗压强度检测 技术要求： 受压面积 40 mm×40 mm	套	1	GB/T 2611—2007	否	
14	水泥胶砂抗折试验机	主要功能： 试件抗折强度检测 技术要求： 1. 最大力值：5 000 N 以上； 2. 加荷速度：50±5 N/s	台	1	GB/T 2611—2007 JC/T 724—2005	否	
15	砂浆稠度仪	主要功能： 测定水泥砂浆的流动性 技术要求： 1. 振动台频率：50±3 Hz； 2. 振动台空载振幅：0.5±0.05 mm	台	5	JG/T 250—2009	否	
16	砂浆分层度仪	主要功能： 砂浆分层度检测 技术要求： 内径为 150 mm，用金属板制成	台	5	GB/T 2611—2007	否	
17	混凝土搅拌机	主要功能： 搅拌混凝土 技术要求： 1. 进料容量：96 L； 2. 出料容量：60 L； 3. 搅拌均匀时间：≤45 s； 4. 搅拌轴转速：45 r/min	台	1	JG 244—2009 GB/T 9142—2000	否	建议人工搅拌
18	分样筛振摆仪	主要功能： 混凝土集料筛分分析 技术要求： 1. 筛子直径：φ300 mm； 2. 筛座振幅：8 mm	台	5	GB/T 2611—2007	否	
19	新标准砂筛	主要功能： 混凝土集料筛分 技术要求： 1. 新标准砂筛：(φ300 7+1 节)； 2. 规格：9.50 mm、4.75 mm、2.36 mm、1.18 mm、600 μm、300 μm、150 μm、75 μm	套	5	GB/T 2611—2007	否	
20	电子秤	主要功能： 混凝土试验原材料称重 技术要求： 1. 称量：6 kg、15 kg、30 kg、60 kg、150 kg； 2. 分度值：0.2 g、0.5 g、1 g、2 g、5 g	台	5	GB/T 7722—2020	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
21	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: 150 mm×150 mm×150 mm; 2. 金属材料、加厚	组	5	JG 237—2008	否	每组三个试模
22	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: 150 mm×150 mm×550 mm; 2. 金属材质、加厚	组	5	JG 237—2008	否	每组三个试模
23	混凝土坍落度测定仪	主要功能: 混凝土坍落度检测 技术要求: 坍落度筒: 上口直径 100 mm, 下口直径 200 mm, 高 300 mm; 内壁光滑; 捣棒: 直径 16 mm、长 600 mm 的钢棒, 端部应磨圆	套	5	JG/T 248—2009	否	
24	电热鼓风干燥箱	主要功能: 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理 技术要求: 1. 最高温度: 300 ℃; 2. 温度波动度: ±1~2 ℃; 3. 工作电压: 380 V; 4. 隔板: 可自由调节 2 块; 5. 内胆材质: 镀锌板; 6. 外壳材质: 静电喷塑冷轧板	台	1	GB/T 30435—2013	否	
25	万能试验机	主要功能: 钢材的拉伸、压缩等试验 技术要求: 1. 最大载荷: 1 000 kN; 2. 精度等级: 1 级; 3. 有效测力范围: 0.2%~100%	台	1	GB/T 3159—2008	否	
26	防水卷材测厚仪	主要功能: 防水卷材厚度测定 技术要求: 1. 测量范围: 0~10 mm; 2. 上测直径: 10/6±0.05 mm; 3. 分度值: 0.01 mm	台	1	HG 2041—2009	否	
27	耐热度悬挂装置及读数显微镜	主要功能: 防水卷材耐热性测定 技术要求: 1. 试样悬挂夹子: 宽 100 mm; 2. 定位销精度: ≤1 mm; 3. 读数显微镜: 放大倍数 20 倍, 最小刻度值 0.01 mm	台	1	JJG 571—2004	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
28	微机控制电子拉力试验机	主要功能： 防水卷材拉伸强度、伸长率检查 技术要求： 1. 试验力最大值：5 kN； 2. 试验机等级：1 级； 3. 试验力最大值：5 kN； 4. 拉伸行程：1 000 mm 以上	台	1	GB/T 228—2010	否	
29	全自动低温柔度仪	主要功能： 防水卷材低温柔度检测 技术要求： 1. 试验温度：-40 ℃； 2. 精度 0.2%	台	1	GB/T 328.14—2007	否	
30	热老化试验箱	主要功能： 防水卷材热老化试验 技术要求： 1. 温度范围室温+20 ℃~200 ℃； 2. 温度均匀性 $\leq\pm 2.5\%$ ℃； 3. 温度波动度 $\leq\pm 0.5$ ℃； 4. 升温时间 ≤ 120 min	台	1	GB/T 3512—2014	否	
31	防水卷材不透水仪	主要功能： 防水卷材透水性检测 技术要求： 1. 试验压力：0~0.6 MPa； 2. 测试水温：20 \pm 5 ℃	台	1	GB/T 328.10—2007	否	

4.2 建筑工程测量实训室设备要求

建筑工程测量实训室设备要求见表 3。

表 3 建筑工程测量实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
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	GB/T 10156—2009	否	
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	GB/T 10156—2009	否	
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：2 m 以内	套	10	GB/T 3161—2015	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	全站仪	主要功能： 导线测量、施工放线 技术要求： 1. 望远镜成像：正像； 2. 测距精测：1.0 S，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	GB/T 27663—2011	否	
5	GNSS 接收机	主要功能： 地形图测量、控制网测量、定位测量 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： $\pm 15 \text{ mm}+0.5 \times 10^{-6} \cdot D$ 以上	套	10	CH/T 2009—2010 GB/T 18214.1—2000	否	

4.3 建筑工程制图与识图实训室设备要求

建筑工程制图与识图实训室设备要求见表 4。

表 4 建筑工程制图与识图实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	通用计算机绘图软件	主要功能： 建筑工程施工图、竣工图绘制 技术要求： 1. 兼容主流文件格式，软件运行稳定； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 17304—2009	否	
2	计算机	主要功能： 施工图查阅与识读 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	
3	交换机	主要功能： 连接局域网计算机 技术要求： 1. 48 端口千兆； 2. 背板带宽 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	绘图桌椅	主要功能： 绘制工程图样、摆放计算机 技术要求： 1. 规格：1 500 mm×900 mm×800 mm； 2. 桌面可调节斜角，可调节桌面高度； 3. 可兼顾摆放计算机	套	41	GB/T 3976— 2014 GB/T 38607— 2020	否	
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. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000— 2016 GB/T 16260— 2006	否	
6	建筑信息模型相关软件	主要功能： 建筑信息模型应用 技术要求： 1. 支持场地布置与优化、施工方案模拟、施工进度模拟及优化、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	GB/T 25000— 2016 GB/T 16260— 2006	否	

4.4 构造认知实训室设备要求

构造认知实训室设备要求见表 5。

表 5 构造认知实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	房屋建筑模型	主要功能： 主要建筑类型认知 技术要求： 1. 覆盖主要建筑类型； 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	10	坚固耐用，满足实训要求	否	提倡采用实物模型实训
2	建筑节点构造模型	主要功能： 建筑节点构造展示，包含：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	坚固耐用，满足实训要求	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
3	建筑结构构造模型	主要功能： 结构构造展示，包含：钢筋连接构造模型，基础、楼梯、梁、柱、墙体、楼板等构件钢筋模型 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	坚固耐用，满足实训要求	否	
4	建筑设备模型	主要功能： 建筑设备认知 技术要求： 1. 模型展示清晰，构造标定准确； 2. 模型比例恰当，便于观察学习； 3. 支持外观展示	套	10	坚固耐用，满足实训要求	否	

4.5 力学实验室设备要求

力学实验室设备要求见表 6。

表 6 力学实验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	钢筋弯曲试验机	主要功能： 标准试件弯曲实验 技术要求： 能够完成钢筋 180° 弯曲性能检测和规定角度的反向弯曲性能检测	台	1	YB/T 5126—2003	否	
2	液压式万能试验机	主要功能： 标准试件拉伸、压缩实验 技术要求： 1. 最大试验力：300 kN； 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	GB/T 3159—2008	否	可用满足要求的其他万能试验机代替
3	扭转试验机	主要功能： 标准试件扭转实验 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	JB/T 9370—2015	否	
4	钢筋标距打点机	主要功能： 金属试样标距画线 技术要求： 打点精度 10 mm	台	1	JJG（交通）158—2020	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
5	游标卡尺	主要功能： 试样标距量取 技术要求： 测量精度为 0.2 mm	个	10	GB/T 21389—2008	否	

4.6 土工试验室设备要求

土工试验室设备要求见表 7。

表 7 土工试验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	环刀	主要功能： 取土样 技术要求： 内径 61.8 mm，高 20 mm	个	10	GB/T 15406—2007 SL 370—2006	否	
2	电热鼓风干燥箱	主要功能： 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理 技术要求： 1. 最高温度：300 ℃以上； 2. 温度波动度：±1~2 ℃	台	2	GB/T 30435—2013	否	
3	电子天平	主要功能： 称量 技术要求： 称量：6 kg，感量：0.1 g	台	10	GB/T 26497—2011	否	
4	固结仪	主要功能： 测定土体压缩性能 技术要求： 试样面积：30 cm ² 和 50 cm ² ，高：2 cm	台	2	GB/T 4935—2008	否	
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	GB/T 4934.1—2008	否	
6	液塑限联合测定仪	主要功能： 测定土样液塑限 技术要求： 锥质量为 100 g 或 76 g，锥角 30°，读数显示形式宜采用数码式	台	10	GB/T 15406—2007	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
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	GB/T 22541—2008	否	
8	盛土杯	主要功能： 测定土样液塑限 技术要求： 直径: 40 mm~50 mm, 深度: 30 mm~40 mm	个	10	GB/T 15406—2007	否	

4.7 工程造价实训室设备要求

工程造价实训室设备要求见表 8。

表 8 工程造价实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	工程造价软件	主要功能： 工程量计算、工程量清单编制、投标报价编制实训 技术要求： 能完成算量，清单、投标报价编制等项目，不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019	否	
2	计算机	主要功能： 工程量与计价电算 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	
3	交换机	主要功能： 连接局域网计算机 技术要求： 1. 48 端口千兆； 2. 背板带宽 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
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. 电脑桌尺寸：1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.8 结构设计实训室设备要求

结构设计实训室设备要求见表 9。

表 9 结构设计实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	框架结构设计软件	主要功能： 框架结构设计实训 技术要求： 1. 能够完成框架结构模型输入、结构计算、生成计算书、施工图纸输出； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
2	钢结构设计软件	主要功能： 钢结构设计实训 技术要求： 1. 能够完成钢结构模型输入、结构计算、生成计算书、施工图纸输出； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
3	计算机	主要功能： 施工图查阅与识读 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	
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 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
5	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： 1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.9 建筑施工技术实训室设备要求

建筑施工技术实训室设备要求见表 10。

表 10 建筑施工技术实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	施工图优化设计软件	主要功能： 施工图优化设计实训 技术要求： 1. 能完成施工图输入、施工图纸输出，满足施工图优化设计实训要求； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
2	钢结构深化设计软件	主要功能： 钢结构深化设计实训 技术要求： 1. 能够完成钢结构模型输入、构件详图、施工图纸输出； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
3	施工组织设计软件	主要功能： 施工组织设计实训 技术要求： 1. 能完成施工网络计划编制、施工现场平面布置图制作、三维施工现场及进度模拟等实训项目； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
4	施工方案编制软件	主要功能： 危险性较大工程安全专项施工方案编制实训 技术要求： 1. 能完成危险性较大工程安全专项施工方案编制实训； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2009	否	
5	计算机	主要功能： 施工图查阅与识读 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	
6	交换机	主要功能： 连接局域网计算机 技术要求： 1. 48 端口千兆； 2. 背板带宽 48 GB/s 以上，支持背板升级； 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
7	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： 1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.10 建筑施工管理实训室设备要求

建筑施工管理实训室设备要求见表 11。

表 11 建筑施工管理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	建筑工程资料管理软件	主要功能： 建筑工程资料管理方案编制与实施实训 技术要求： 1. 能完成建筑工程资料管理方案编制与实施实训； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
2	建筑信息模型软件	主要功能： 建筑信息模型管理实训 技术要求： 1. 能完成建筑信息模型建模、管线综合排布检查、建筑信息模型施工方案模拟、建筑信息模型场地布置与优化、建筑信息模型施工进度模拟及优化等实训项目； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
3	建筑工程质量管理软件	主要功能： 建筑工程质量管理方案编制与实施实训 技术要求： 1. 能完成建筑工程质量管理方案编制与实施实训； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
4	建筑工程安全管理软件	主要功能： 建筑工程安全管理方案编制与实施实训 技术要求： 1. 能完成建筑工程安全管理方案编制与实施实训； 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
5	计算机	主要功能： 施工图查阅与识读 技术要求： 1. 显示器：19.5 in 以上； 2. 处理器：i7 以上； 3. 内存：8 GB 以上； 4. 硬盘：1 TB 以上； 5. 显卡：2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
6	交换机	主要功能: 连接局域网计算机 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽 48 GB/s 以上, 支持背板升级; 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
7	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: 1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.11 结构试验室设备要求

结构试验室设备要求见表 12。

表 12 结构试验室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	自平衡反力架	主要功能: 平衡加载反力 技术要求: 能够平衡建筑结构构件破坏性试验加载时产生的反力	套	1	GB/T 2611—2007	否	
2	加载系统	主要功能: 建筑结构构件破坏性试验加载 技术要求: 包括电液伺服动作器、液压油泵、试验系统软件、计算机、吊葫芦等, 能够完成荷载的加载	套	1	GB/T 2611—2007		
3	静态应变测试系统	主要功能: 结构破坏性试验应变测试 技术要求: 包括数据采集系统和计算机, 能够完成试验过程中静态应变数据的采集、保存、输出等	套	1	JJG 623—2005 JB/T 6261—1992	否	

4.12 装配式建筑实训室设备要求

装配式建筑实训室设备要求见表 13。

表 13 装配式建筑实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	装配式混凝土结构深化设计软件	主要功能: 装配式混凝土结构深化设计 技术要求: 1. 能够完成装配式混凝土结构模型输入、构件详图、施工图纸输出,满足装配式混凝土结构深化设计实训要求,包括预制构件模板图设计、预制构件配筋图设计、预制构件预留预埋图设计、预制构件模具设计; 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
2	施工方案编制软件	主要功能: 装配式建筑施工方案编制 技术要求: 1. 能完成装配式建筑施工方案编制实训; 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	否	
3	装配式建筑施工虚拟仿真实训软件	主要功能: 装配式建筑施工虚拟仿真 技术要求: 1. 能完成预制构件生产和现场装配的模拟、动态演示、交互式操作等实训项目; 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000—2016 GB/T 16260—2006	是	
4	计算机	主要功能: 施工图查阅与识读 技术要求: 1. 显示器: 19.5 in 以上; 2. 处理器: i7 以上; 3. 内存: 8 GB 以上; 4. 硬盘: 1 TB 以上; 5. 显卡: 2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813—2016 GB/T 9361—2011	否	
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 48 GB/s 以上, 支持背板升级; 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
6	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: 1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.13 智能施工实训室设备要求

智能施工实训室设备要求见表 14。

表 14 智能施工实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	智慧工地方案设计软件	主要功能: 完成智慧工地实施方案的设计 技术要求: 1. 根据具体项目, 完成智慧工地管理方案的策划和编制; 2. 不少于 41 节点	套	1	质量要求满足智慧工地使用要求	是	
2	智慧工地虚拟实训软件	主要功能: 智慧工地管理虚拟实训 技术要求: 1. 利用相应的软件和硬件系统, 实现数据传输和工地数字化管理; 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 25000. 51—2016 GB/T 9813. 1—2016	是	
3	建筑机器人	主要功能: 智能机器人应用实训 技术要求: 1. 能自动规划工作路径、导航、避障、升降作业高度, 完成相应操作; 2. 通过建筑信息模型完成图纸模型创建, 把模型录入至虚拟设计平台, 实现人机交互, 通过智能机器人完成相应工作	套	1	GB/T 25000. 51—2016 GB/T 12642—2013	是	

注: 各实训室仅列出了主要实训设备, 所需辅助配套设备需按完成实训项目配置。优先选择企业所用真实设备, 当真实设备很难适应实训教学要求时, 可选择虚拟仿真实训资源。各实训室管理软件应设置大数据接口, 为实训室信息化管理奠定基础。

5 实训教学管理与实施

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

5.2 实训基地需建立基于大数据等的信息化管理平台, 或运用其他信息化管理手段, 对实训教学实施全过程管理, 确保专业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, 达成技术技能人才培养目标。

5.3 配备相应职称的专/兼职管理人员并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, 并贯穿于日常实训教学中。

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 建筑工程专业实训活动需组织召开班前布置会、班后总结会等，组织学生参与建筑工程专业实习实训等真实的生产劳动和服务性劳动，对学生进行职业技能培养、劳动教育和行为养成教育，树立学生的质量意识和安全意识、工匠精神和职业荣誉感。

6 引用标准名录

GB/T 16895.3—2017	低压电器装置
GB/T 50033—2013	建筑采光设计标准
GB 50034—2013	建筑照明设计标准
GB 50016—2014	建筑设计防火规范
GB/T 12801—2008	生产过程安全卫生要求总则
GBZ 1—2010	工业企业设计卫生标准
GB 289—2008	安全色
GB 2894—2008	安全标志及其使用导则
JC/T 729—2005	水泥净浆搅拌机
JG 237—2008	混凝土试模
GB/T 26497—2011	电子天平
JG 238—2008	混凝土标准养护箱
JC/T 727—2005	水泥标准稠度测定仪
JC/T 682—2005	水泥胶砂试体成型振实台
GB/T 2611—2007	试验机通用技术要求
JC/T 724—2005	水泥胶砂电动抗折试验机
JC/T 726—2005	水泥胶砂试模标准
GB/T 9239.1—2006	机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求
JBT 5000.10—2007	重型机械通用技术条件 第10部分：装配
JG/T 250—2009	维勃稠度仪
GB/T 9142—2000	混凝土搅拌机
JG/T 248—2009	混凝土塌落度仪

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 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要求
GB/T 9813.1—2016	计算机通用规范
GB/T 30094—2013	工业以太网交换机技术规范
QB/T 4156—2010	办公家具电脑桌
JB/T 9370—2015	扭转试验机技术规范
JJG（交通）158—2020	钢筋标距打点机
GB/T 21389—2008	游标、代表和数显卡尺
GB/T 15406—2007	岩土工程仪器基本参数及通用技术条件
GB/T 4935—2008	单杠杆固结仪
GB/T 4934.1—2008	土工试验仪器剪切仪
GB/T 22541—2008	土工试验仪器击实仪
GB/T 25000—2016	系统与软件工程系统与软件质量要求和评价
GB/T 16260—2006	软件工程产品质量
JJG 623—2005	电阻应变仪计量检定规程
JB/T 6261—1992	电阻应变仪技术条件
GB/T 25000.51—2016	系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第51部分：就绪可用软件产品（RUSP）的质量要求和测试细则
GB/T 12642—2013	工业机器人性能规范及其试验方法
GH/T 2009—2010	全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
GB/T 17304—2009	CAD 通用技术规范
GB/T 228.1—2010	金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 328.10—2007	建筑防水卷材试验方法 第10部分：沥青和高分子防水卷材不透水性
GB/T 328.14—2007	建筑防水卷材试验方法 第14部分：沥青防水 卷材 低

	温柔性
GB/T 3512—2014	硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验
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 3976—2014	学校课桌椅功能尺寸及技术要求
GB/T 7722—2020	电子台案秤
GB/T 9361—2011	计算机场地安全要求
HG 2041—2009	橡胶厚度计技术条件
JC/T 955—2005	水泥安定性试验用沸煮箱
JC/T 681—2005	行星式水泥胶砂搅拌机
JG 244—2009	混凝土试验用搅拌机
JG 237—2008	混凝土试模
JJG 571—2004	读数、测量显微镜检定规程
SL 370—2006	土工试验仪器 环刀
T/SIA 003—2019	软件产品评估标准
YB/T 5126—2003	钢筋混凝土用钢筋弯曲和反向弯曲试验方法