

中等职业学校建筑工程施工专业 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	3
3.5	防火	3
3.6	安全与卫生	4
3.7	网络环境	4
3.8	实训场所布置	4
4	实训教学设备要求	4
4.1	建筑材料实验室设备要求	4
4.2	构造认知实训室设备要求	8
4.3	建筑工程制图与识图实训室设备要求	9
4.4	建筑信息模型实训室设备要求	10
4.5	建筑工程工种与工艺实训室设备要求	11
4.6	建筑工程测量实训室设备要求	13
4.7	装配式混凝土建筑实训室设备要求	14
4.8	建筑工程管理实训室设备要求	19
4.9	建筑工程计量与计价实训室设备要求	21
4.10	虚拟仿真综合实训室设备要求	21
4.11	建筑信息模型拓展实训室设备要求	22
4.12	建筑工程制图与识图拓展实训室设备要求	23
4.13	建筑工程质量检测实训室设备要求	24
4.14	智慧工地管理实训室设备要求	25
5	实训教学管理与实施	27
6	引用标准名录	28

1 范围

本标准适用于中等职业学校建筑工程施工专业（专业代码：640301），依据国家《职业教育专业目录（2021年）》与中等职业学校建筑工程施工专业教学标准制定，用于指导中等职业学校建筑工程施工专业校内实训教学场所及设备的建设，达成中等职业学校建筑工程施工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。

2 实训教学场所及功能

中等职业学校建筑工程施工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构造与识图、建筑结构与识图、建筑 CAD、建筑材料检测等专业基础课程，建筑信息模型应用、地基基础工程施工、主体结构工程施工、装配式建筑构件制作与安装、建筑装饰工程施工、建筑工程测量、建筑工程质量与安全管理、施工现场信息化管理等专业核心课程，建筑工程计量与计价、建筑工程资料管理、建筑设备施工图识读等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 建筑工程施工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	建筑材料检测	1. 水泥性能实验； 2. 砂石骨料性能实验； 3. 砂浆性能实验； 4. 混凝土性能实验； 5. 钢筋性能实验	300	专业基础技术/真实实训装备
	构造认知实训室	1. 建筑构造与识图； 2. 建筑结构与识图	1. 建筑构造认知； 2. 结构构造认知	120	专业基础技术/仿真实训装备
	建筑工程制图与识图实训室	1. 建筑构造与识图； 2. 建筑结构与识图； 3. 建筑 CAD	1. 建筑工程施工图手工绘制； 2. 建筑工程施工图计算机辅助绘制； 3. 建筑施工图识读； 4. 结构施工图识读	手绘 80 机绘 80	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		
	建筑信息模型实训室	建筑信息模型应用	建筑建模	80	专业基础技术/真实实训装备
专业核心技能实训	建筑工程工种与工艺实训室	1. 地基基础工程施工； 2. 主体结构工程施工； 3. 建筑装饰工程施工	1. 砌筑工实训； 2. 抹灰工实训； 3. 钢筋工实训； 4. 模板工实训； 5. 架子工实训	每个工种120	专业核心技术/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. 定位放线； 5. 轴线引测	200	专业核心技术/真实实训装备
	装配式混凝土建筑实训室	装配式建筑构件制作与安装	1. 装配式建筑构件制作； 2. 装配式建筑构件安装； 3. 装配式建筑灌浆； 4. 装配式建筑防水	300	专业核心技术/真实实训装备、虚拟实训设备
	建筑工程管理实训室	1. 建筑工程资料管理； 2. 建筑工程质量与安全管理	1. 建筑工程施工资料管理； 2. 建筑工程安全检查； 3. 建筑材料进场检验； 4. 建筑工程质量检查	180	专业核心技术/真实实训装备、虚拟实训设备
	智慧工地管理实训室	施工现场信息化管理	1. 劳务管理信息技术应用； 2. 无人机应用	80	专业核心技术/真实实训设备
专业拓展技能实训	虚拟仿真综合实训室	1. 地基基础工程施工； 2. 主体结构工程施工； 3. 建筑装饰工程施工； 4. 建筑工程质量与安全管理	1. 建筑工程施工工艺虚拟仿真； 2. 建筑工程安全管理虚拟仿真； 3. 施工安全体验虚拟仿真	80	专业拓展技术/虚拟仿真设备
	建筑信息模型拓展实训室	建筑信息模型应用	1. 结构建模； 2. 碰撞检查； 3. 管线综合排布； 4. 施工现场三维场布	80	专业拓展技术/真实实训装备
	建筑工程制图与识图拓展实训室	建筑设备施工图识读	建筑设备（给排水、电气、暖通）施工图识读	80	专业拓展技术/真实实训设备
	建筑工程质量检测实训室	建筑工程质量管理	1. 混凝土实体强度检测； 2. 混凝土构件钢筋检测； 3. 混凝土楼板厚度检测	80	专业拓展技术/真实实训设备

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。

3.2 采光

3.2.1 应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。

3.2.2 专业特殊要求：采用不改变自然光光色的采光材料。

3.3 照明

3.3.1 应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

3.3.2 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 R_a80 。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 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。

3.5 防火

3.5.1 应符合 GB 50016—2016 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，应设有 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。实训室内应配备适

用的灭火器材。

3.6 安全与卫生

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

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

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。场所的装修布置应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：在建筑工程工种与工艺实训室等与施工现场工作内容接近的实训场所，应实景展现建筑工程施工现场真实工作场景，如文明施工、安全施工、绿色施工等警示标牌。

4 实训教学设备要求

中职建筑工程施工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，应推荐使用替代性强、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	方孔标准筛	<p>主要功能： 水泥细度检测</p> <p>技术要求： 1. 45 μm 方孔标准筛； 2. 80 μm 方孔标准筛</p>	套	4	GB/T 6005—2008 GB/T 6003.1—2012	否	
2	电子天平	<p>主要功能： 称量</p> <p>技术要求： 称量：1 kg，感量：0.1 g</p>	台	4	GB/T 26497—2011	否	
3	水泥净浆搅拌机	<p>主要功能： 水泥净浆拌制</p> <p>技术要求： 1. 搅拌叶转速慢速自转：(140±5) r/min，慢速公转：(62±5) r/min，一次自动控制程序时间：(120±3) s； 2. 快速自转：(285±10) r/min，高速公转：(125±10) r/min，一次自动控制程序时间：(120±3) s</p>	台	4	JC/T 729—2005	否	
4	标准法维卡仪	<p>主要功能： 水泥标准稠度用水量、凝结时间检测</p> <p>技术要求： 1. 滑动部分重量：(300±1) g； 2. 滑动部分最大行程：70 mm，稠度试杆直径：φ (10±0.05) mm； 3. 试针直径：φ (1.13±0.05) mm</p>	台	4	JC/T 727—2005	否	
5	沸煮箱	<p>主要功能： 水泥安定性检测</p> <p>技术要求： 1. 最高沸煮温度：100 ℃； 2. 容积：31 L，升温时间：(30±5) min； 3. 加热时间控制：0~3.5 h； 4. 管状加热器功率：4 kW/220 V</p>	台	4	JC/T 955—2005	否	
6	雷氏夹膨胀测定仪	<p>主要功能： 水泥安定性检测</p> <p>技术要求： 1. 雷氏夹膨胀测定仪：标尺最小刻度为 0.5 mm； 2. 雷氏夹：两根指针针尖的距离增加应在 17.5 mm±2.5 mm 范围内</p>	个	4	JJG 093—2009	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	行星式水泥胶砂搅拌机	主要功能: 水泥胶砂拌制 技术要求: 搅拌叶转数低速自转: (140±5) r/min, 低速公转: (62±5) r/min, 高速自转: (285±10) r/min, 高速公转: (125±10) r/min	台	4	JC/T 681—2005	否	
8	胶砂振实台	主要功能: 胶砂振实 技术要求: 振动部分总重量: (20±0.5) kg; 落 距: (15±0.3) mm; 振动频率: 60 次/ (60±2) s; 电动机转数: 60 r/min; 电动 机功率: 70 W	台	4	JC/T 682—2005	否	
9	水泥试模	主要功能: 水泥试件制作 技术要求: 40 mm×40 mm×160 mm	个	20	JC/T 726—2005	否	
10	水泥恒温恒湿养护箱	主要功能: 水泥试件、净浆养护 技术要求: 温度控制仪误差: ±1 °C; 控制湿 度: >95%; 压缩机功率: 125 W, 加热器功 率: 500 W	台	4	JG 238—2008	否	
11	水泥胶砂流动度测定仪	主要功能: 水泥胶砂流动性检测 技术要求: 振动部分总重量: (4.35±0.15) kg; 振动落距: (10±0.2) mm; 振动频率: 1 Hz; 振动次数: 25 次	台	4	GB/T 2419—2005	否	
12	新标准方孔石子筛	主要功能: 粗骨料的颗粒级配检测 技术要求: 1. 筛孔公称直径为 100.0 mm、80.0 mm、 63.0 mm、50.0 mm、40.0 mm、31.5 mm、 25.0 mm、20.0 mm、16.0 mm、10.0 mm、 5.0 mm、2.50 mm 的方孔筛以及筛的底 盘和盖各一只; 2. 筛框直径为 300 mm	套	10	GB/T 2611—2007	否	
13	新标准方孔砂石筛	主要功能: 细骨料的颗粒级配检测 技术要求: 1. 筛孔公称直径为 10.0 mm、5.00 mm、 2.50 mm、1.25 mm、630 μm、315 μm、 160 μm 的方孔筛以及筛的底盘和盖各 1 只; 2. 筛框直径为 300 mm	套	10	GB/T 2611—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
14	震击式标准振筛机	主要功能： 粗细骨料颗粒震击 技术要求： 1. 筛座振幅 8 mm； 2. 回转半径 12.5 mm	台	4	符合行业规范要求	否	
15	电热恒温鼓风干燥箱	主要功能： 试样烘干 技术要求： 温度控制范围为 105℃±5℃	台	4	符合行业规范要求	否	
16	针状规准仪、片状规准仪	主要功能： 粗骨料针、片状颗粒含量检测 技术要求： 1. 针状规准仪：348.7 mm×20 mm； 2. 片状规准仪：240 mm×120 mm	套	4	符合行业规范要求	否	
17	压碎值指标测定仪	主要功能： 粗骨料抗压强度检测 技术要求： 由底盘、圆筒、加压头组成，圆筒内径 150 mm	个	4	符合行业规范要求	否	
18	砂浆搅拌机	主要功能： 砂浆拌合物拌制 技术要求： 进料容量 28 L，出料容量 15 L	台	4	JG/T 3033—1996	否	
19	砂浆试模	主要功能： 砂浆试件制作 技术要求： 70.7 mm×70.7 mm×70.7 mm	个	20	JG 237—2008	否	
20	砂浆分层度测定仪	主要功能： 砂浆拌合物保水性检测 技术要求： 内径应为 150 mm	个	4	GB/T 2611—2007	否	
21	砂浆稠度仪	主要功能： 砂浆拌合物流动性检测 技术要求： 1. 试锥高度：145 mm，锥底直径：75 mm； 2. 容器筒高应为 180 mm，锥底内径应为 150 mm	台	4	JC/T 727—2005	否	
22	电子秤	主要功能： 混凝土拌合物称量 技术要求： 100 kg/20 g	台	4	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
23	强制式搅拌机	主要功能: 混凝土拌制 技术要求: 1. 进料容量: 96 L, 出料容量: 60 L; 2. 搅拌均匀时间: 45 s; 3. 搅拌轴转速: 45 r/min; 4. 电动机功率: 2.2 kW	台	1	JG 244—2009 GB/T 9142—2000	否	
24	振动台	主要功能: 混凝土拌合物振实 技术要求: 1. 振动频率: 2 860/min; 2. 振幅: 0.3 mm~0.6 mm; 3. 振动器功率: 1.5 kW; 4. 最大载重: 250 kg	台	1	JG/T 3020—1994	否	
25	混凝土试模	主要功能: 混凝土试件成型 技术要求: 100 mm×100 mm×100 mm、 150 mm×150 mm×150 mm	个	20	JG 237—2008	否	
26	坍落度筒	主要功能: 坍落度检测 技术要求: 底部直径: (200±2) mm, 顶部直径: (100±2) mm, 高度: (300±2) mm	个	4	JG/T 248—2009	否	
27	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: 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	
28	连续式钢筋打点机	主要功能: 钢筋断后伸长率检测 技术要求: 1. 每摇动一次可打成 30 mm 或 40 mm 的标点; 2. 标点距离为 10 mm, 误差不超过 ±0.2 mm, 全长分 300 mm 和 400 mm 标点尖端	台	4	JJG 158—2013	否	

4.2 构造认知实训室设备要求

构造认知实训室设备要求见表 3。

表3 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	投影设备	主要功能: 构造展示、课件演示、视频播放 技术要求: 1. 亮度: $\geq 3\ 600\ \text{lm}$; 2. 标准分辨率: $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素; 3. 对比度: $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	GB/T 28037—2011	否	
2	计算机	主要功能: 构造讲解、资源应用 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	1	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
3	建筑模型	主要功能: 建筑物构造及做法展示 技术要求: 1. 能充分展示建筑物屋面、楼地面、墙体(含圈梁、构造柱、拉结筋等)、楼梯、阳台、雨篷、幕墙等构造、材料做法; 2. 能充分展示梁、板、柱、基础、剪力墙、楼梯等结构构件的钢筋锚固长度、钢筋连接、保护层厚度、结构缝等结构构造	套	1	符合教学需求,材料环保,质量可靠	否	建筑模型提倡采用实体模型

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	计算机	主要功能: 建筑工程制图(绘制、编辑、打印出图) 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 98136.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
2	交换机	主要功能: 计算机局域网连接 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽: $\geq 48\ \text{GB/s}$, 支持背板升级; 3. 转发速率: $\geq 10\ \text{MB/s}$	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
3	通用计算机绘图软件	主要功能: 计算机辅助绘图 技术要求: 1. 兼容主流文件格式, 软件运行稳定; 2. 不少于 41 节点	套	1	GB/T 17304—2009	否	
4	绘图桌椅	主要功能: 绘制工程图样 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	投影设备	主要功能: 绘图讲解、课件展示、视频播放 技术要求: 1. 亮度: $\geq 3\ 600$ lm; 2. 标准分辨率: $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素; 3. 对比度: $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	GB/T 28037—2011	否	

4.4 建筑信息模型实训室设备要求

建筑信息模型实训室设备要求见表 5。

表 5 建筑信息模型实训室设备要求

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	计算机	主要功能: 建筑建模 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 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
2	交换机	主要功能: 计算机局域网连接 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽: ≥ 48 GB/s, 支持背板升级; 3. 转发速率: ≥ 10 MB/s	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
3	建筑信息模型软件	主要功能: 建筑建模 技术要求: 1. 网络版, 节点数 41 个; 2. 支持可持续设计、碰撞检查、施工规划和建造	套	1	GB/T 51212—2016	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	

4.5 建筑工程工种与工艺实训室设备要求

建筑工程工种与工艺实训室设备要求见表 6。

表 6 建筑工程工种与工艺实训室设备要求

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	砂浆搅拌机	主要功能: 砂浆搅拌 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	台	1	JB/T 11185—2011	否	
2	手推车	主要功能: 砂浆短距离运输 技术要求: 容量 ≥0.2 m ³	台	10	符合行业规范要求	否	
3	钢筋工作台	主要功能: 钢筋加工 技术要求: 1. 工作台长 3 m、宽 1.5 m; 2. 工作台具有钢筋加工工作的基本功能	个	10	坚固、耐用	否	
4	钢筋切断机	主要功能: 钢筋剪切 技术要求: 1. 电机功率: 2.2 kW; 2. 电压: 380 V; 3. 最大直径: ≤28 mm 圆钢, ≤25 mm 螺旋纹	台	1	JB/T 12077—2014	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	钢筋调直机	主要功能: 钢筋调直 技术要求: 1. 调制范围: 6 mm~14 mm; 2. 电机功率: 7.5 kW	台	1	JB/T 12078—2014	否	
6	钢筋弯曲机	主要功能: 钢筋弯曲 技术要求: 最大直径: ≤28 mm 圆钢, ≤25 mm 螺旋纹	台	1	JB/T 12076—2014	否	
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 A~500 A; 2. 环境气温: -40 °C~55 °C	台	1	GB 28736—2019	否	
8	对焊机	主要功能: 钢筋对焊 技术要求: 1. 最大送料行程: 40 mm~50 mm; 2. 额定焊接直径: ≤30 mm	台	1	GB/T 25311—2010	否	
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: $\phi 14$ mm~ $\phi 40$ mm; 2. 熔化量: 20 mm±5 mm	台	1	JG/T 5063—1995 JB/T 8597—1997	否	
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: $\phi 16$ mm~ $\phi 40$ mm; 2. 加工长度: 100 mm; 3. 滚丝轮外径: $\phi 78.2$ mm、 $\phi 69.4$ mm、 $\phi 59$ mm; 4. 加工钢筋直径: 16 mm~22 mm、25 mm~32 mm、36 mm~40 mm; 5. 螺距: 2.5 mm、3.0 mm、3.5 mm	台	1	JB/T 5201.1—2007 JB/T 5201.2—2007 JB/T 5201.3—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
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: $\phi 16\text{ mm} \sim \phi 32\text{ mm}$; 2. 最大工作压力: 80 MPa	台	1	JGJ 107—2016	否	
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	符合行业规范要求	否	
13	水准仪	主要功能: 模板安装用精度控制 技术要求: 精度 3 mm 及以上	套	5	GB/T 10156—2009	否	包括配套脚架、塔尺等
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	GB/T 3161—2015	否	
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 48 mm, 壁厚 3.5 mm; 长度 6 m、3 m、1.5 m 等; 2. 扣件: 直角扣件、旋转扣件、对接扣件等; 3. 钢管底座、垫木 (50 mm×200 mm×3 500 mm) 等	套	4	GB 15831—2006 JGJ 130—2011	否	

4.6 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 7。

表 7 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	全站仪	主要功能: 定位放线、水平位移监测等 技术要求: 精度在 5"及以上	台	10	GB/T 27663—2011	否	包括脚架及配套的棱镜、对中杆等

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
2	水准仪	主要功能： 国家三、四等水准测量、一般工程水准测量等 技术要求： 精度在 3 mm 及以上	台	10	GB/T 10156—2009	否	可选配电子、光学或自动安平水准仪，包括脚架及配套的尺子及垫
3	经纬仪	主要功能： 定位放线、角度观测 技术要求： 1. 精度在 2"及以上； 2. 配套脚架等	套	10	GB/T 3161—2015	否	可选配电子、光学经纬仪
4	垂准仪	主要功能： 高程传递 技术要求： 精度在 5"及以上	台	10	JB/T 9319—1999	否	
5	GNSS 接收机	主要功能： RTK 控制测量、RTK 地形数据采集及工程放样等 技术要求： 1. 测地型 GNSS 接收机； 2. 能提供载波相位观测量； 3. 仪器标称精度（10 mm+5 ppm）以上； 4. 内置电台； 5. 内置电池连续工作时间 ≥6 h，RTK 连续工作时间 ≥4 h； 6. 接收机通道数 ≥12	台	4	CH/T 2009—2010 GB/T 18214.1—2000	否	包括脚架及配套的移动杆、手簿等

4.7 装配式混凝土建筑实训室设备要求

装配式混凝土建筑实训室设备要求见表 8。

表 8 装配式混凝土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	计算机	主要功能： 模拟生产 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 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	满足装配式建筑构件制作与安装职业技能等级证书科目一考试要求

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
2	构件制作模台	主要功能: 预制叠合板、剪力墙板、柱、梁构件制作 技术要求: 1. 模台尺寸: $\geq 2\ 500\ \text{mm} \times 1\ 500\ \text{mm}$ (长 \times 宽); 2. 材质: 模台应为钢制材质、固定骨架支撑	套	2	GB/T 51231—2016 JG/T 3032—1995	否	
3	预制叠合板制作材料	主要功能: 叠合板制作 技术要求: 1. 模具尺寸: $\geq 1\ 600\ \text{mm} \times 900\ \text{mm}$ (长 \times 宽), 厚度为 60 mm; 2. 模具材质: 钢制材料; 3. 满足构件生产钢筋骨架的组件; 4. 满足构件制作所需辅料	套	1	符合现行国家标准的配套构件深化设计图纸 15G366—1 GB/T 51231—2016	否	
4	预制剪力墙板制作材料	主要功能: 剪力墙板制作 技术要求: 1. 模具尺寸: $\geq 1\ 600\ \text{mm} \times 1\ 000\ \text{mm}$ (长 \times 宽), 外墙板厚度 300 mm, 内墙板厚度 200 mm; 2. 模具材质: 钢制材料; 3. 满足构件生产钢筋骨架的组件; 4. 满足构件制作所需辅料	套	1	符合现行国家标准的配套构件深化设计图纸 15G365—1 15G365—2 GB/T 51231—2016	否	
5	预制柱制作材料	主要功能: 柱制作 技术要求: 1. 模具尺寸: $\geq 400\ \text{mm} \times 400\ \text{mm} \times 1\ 600\ \text{mm}$ (长 \times 宽 \times 高); 2. 钢制材料, 满足构件生产钢筋骨架的组件	套	1	符合现行国家标准的配套构件设计图纸 GB/T 51231—2016	否	
6	预制梁制作材料	主要功能: 梁制作 技术要求: 1. 模具尺寸: $\geq 1\ 600\ \text{mm} \times 200\ \text{mm} \times 300\ \text{mm}$ (长 \times 宽 \times 高); 2. 模具材质: 钢制材料; 3. 满足构件生产钢筋骨架的组件	套	1	符合现行国家标准的配套构件设计图纸 GB/T 51231—2016	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	剪力墙板	<p>主要功能: 剪力墙板吊装</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 构件可采用仿真构件或真实构件: (1) 剪力墙以外墙板为宜, 1组构件包括3块墙板, 3块墙板组装完成后可进行墙板间“一”形及“L”形后浇段连接训练;</p> <p>(2) 仿真构件采用非木质材料制作;</p> <p>(3) 构件尺寸: 墙板高度不低于1100mm</p> <p>2. 包含墙板间后浇段连接施工所需要的模板和节点绑扎钢筋组件;</p> <p>3. 需要满足剪力墙板安装和墙板间后浇混凝土施工的反复训练要求</p>	组	1	15G365—1 GB/T 51231—2016	否	
8	外围护墙板	<p>主要功能: 外围护墙板吊装</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 构件可采用仿真构件或真实构件: (1) 仿真构件采用非木质材料制作;</p> <p>(2) 构件尺寸不小于2000mm×1100mm (长×高)</p> <p>2. 配套的框架结构必须满足外围护墙板的固定要求: (1) 框架结构包括1根梁和2根柱;</p> <p>(2) 框架结构可以采用混凝土结构或钢结构;</p> <p>(3) 梁与柱的尺寸必须保证结构的安全性, 同时有保证反复训练的安全措施;</p> <p>(4) 整体框架高度不低于1100mm</p>	个	1	GB/T 51231—2016	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
9	叠合楼板	<p>主要功能: 叠合楼板吊装</p> <p>技术要求: 1. 构件可采用仿真构件或真实构件; (1) 构件需要有保证反复训练的安全措施; (2) 仿真构件采用非木质材料制作; (3) 构件尺寸不小于 1 500 mm×500 mm (长×高) 2. 满足叠合楼板安装反复训练要求</p>	个	1	15G366—1 GB/T 51231—2016	是	备选项
10	楼梯	<p>主要功能: 楼梯吊装</p> <p>技术要求: 1. 构件可采用仿真构件或真实构件; (1) 构件需要有保证反复训练的安全措施; (2) 仿真构件采用非木质材料制作; (3) 构件尺寸不小于 1 500 mm×700 mm×1 000 mm (长×宽×高) 2. 满足预制楼梯安装反复训练要求</p>	个	1	GB/T 51231—2016 15G367—1	是	备选项
11	梁	<p>主要功能: 梁吊装</p> <p>技术要求: 1. 构件可采用仿真构件或真实构件; (1) 构件需要有保证反复训练的安全措施; (2) 仿真构件采用非木质材料制作; (3) 构件尺寸不小于 1 400 mm×200 mm×300 mm (长×宽×高) 2. 满足预制梁安装反复训练要求</p>	个	1	GB/T 51231—2016	是	备选项
12	起吊设施	<p>主要功能: 构件吊装</p> <p>技术要求: 1. 根据起吊重量要求设置合适的起吊设施; 2. 完成使用手续办理</p>	台	1	GB/T 14406—2011 GB/T 51231—2016	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	柱	主要功能: 柱吊装 技术要求: 1. 构件可采用仿真构件或真实构件; (1) 构件需要有保证反复训练的安全措施; (2) 仿真构件采用非木质材料制作; (3) 构件尺寸不小于 300 mm×300 mm×900 mm (长×宽×高)。 2. 满足预制柱安装反复训练要求	个	2	GB/T 51231—2016	是	备选项
14	支撑	主要功能: 支撑安装 技术要求: 1. 支撑类型: 斜支撑、竖向支撑; 2. 支撑的规格型号应与构件相匹配, 并配齐螺丝、扳手等配套工具	套	6	GB/T 51231—2016	否	
15	水准仪	主要功能: 高程控制测量 技术要求: 1. 水准路线 1 km 往返测量标准偏差 2.5 mm~4.0 mm; 2. 与仪器配套的标尺	套	2	GB/T 10156—2009 JB/T 9337—1999 JB/T 9332—1999	否	可选配电子、光学或自动安平水准仪, 配套相应的脚架与尺子
16	检测设备	主要功能: 质量检测 技术要求: 能够针对不同构件备齐吊装时检测水平位置、标高、垂直度等	套	2	GB 50204—2015	否	
17	剪力墙半灌浆套筒实训装置	主要功能: 灌浆 技术要求: 1. 能够进行混凝土预制剪力墙和底座间灌浆实训; 2. 墙体不少于 5 个半灌浆套筒; 3. 能满足连通腔灌浆或单套筒灌浆实训	套	2	JGJ 355—2015 JGT 398—2019	否	
18	预制柱半灌浆套筒实训装置	主要功能: 灌浆 技术要求: 1. 能够进行混凝土预制柱和底座间灌浆实训; 2. 柱体不少于 4 个半灌浆套筒; 3. 能满足连通腔灌浆实训	套	2	JGJ 355—2015 JGT 398—2019	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
19	注浆设备	主要功能: 灌浆 技术要求: 1.手动: 推压式或按压式灌浆枪, 可用于单套筒灌浆实训; 2.电动: 可用于连通腔灌浆实训	套	4	JGJ 355—2015	否	
20	接缝防水施工实训装置	主要功能: 接缝防水 技术要求: 1.满足十字缝外墙接缝防水实训需求; 2.装置可自动控制开合; 3.配置模拟高空环境的可移动式吊篮; 4.满足横、竖向封缝长度不小于1000 mm的“十字”形实训装置; 5.整体框架高度不低于1800 mm	套	1	GB/T 51231—2016	否	

4.8 建筑工程管理实训室设备要求

建筑工程管理实训室设备要求见表9。

表9 建筑工程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	计算机	主要功能: 施工资料管理、安全资料管理 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 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
2	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
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机 技术要求: 1. 采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2. 电脑桌尺寸: 1200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	
4	建筑工程施工现场安全生产配套设施	主要功能: 模拟施工现场安全生产环境中各类安全防护设施及危险源的辨识场景 技术要求: 按照现行国家标准, 按施工现场安全生产配套设施进行各类安全防护设施、危险源的模拟布置	套	1	JGJ 59—2011 GB 50720—2011	否	
5	安全危险源辨识虚拟现实技术设备	主要功能: 通过虚拟现实技术设备, 体验施工现场安全防护设施及危险源的辨识 技术要求: 按施工现场安全生产配套设施进行各类安全防护设施及危险源的模拟场景	套	1	JGJ 59—2011 GB 50720—2011	是	
6	建筑工程施工现场建筑材料进场抽检设备工具	主要功能: 模拟施工现场各类需要进行进场抽检的原材料的取样送检的环境 技术要求: 按照现行国家标准, 按施工现场各类需要进行进场抽检的原材料进行取样、封样送检的模拟布置	套	1	GB 50204—2002 GB/T 50080—2016 JGJ/T 70—2009 GB 1499.2—2007 JGJ 18—2003 JGJ 107—2003 GB/T 1346—2011 JGJ 52—2006	否	
7	建筑工程施工现场工程质量实体检查检查仪器(工具)	主要功能: 施工现场实体工程质量实测、目测质量检查、隐蔽验收 技术要求: 1. 满足混凝土的垂直度、平整度、截面尺寸检测等; 2. 满足砌体的垂直度、平整度、水平灰缝、砂浆饱满度检查检测等	套	10	符合行业相关规范要求	否	

4.9 建筑工程计量与计价实训室设备要求

建筑工程计量与计价实训室设备要求见表 10。

表 10 建筑工程计量与计价实训室设备要求

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	计算机	<p>主要功能: 土建工程、钢筋工程等工程量计算</p> <p>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</p>	台	41	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
2	交换机	<p>主要功能: 计算机局域网连接</p> <p>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</p>	台	1	GB/T 30094—2013	否	
3	计量软件	<p>主要功能: 计算土建工程、钢筋工程等工程的工程量等</p> <p>技术要求: 软件节点数不少于 41 个, 配置相应的典型工程图纸</p>	套	1	GB/T 25000.23—2019 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019	否	
4	电脑桌椅	<p>主要功能: 摆放计算机</p> <p>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</p>	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	

4.10 虚拟仿真综合实训室设备要求

虚拟仿真综合实训室设备要求见表 11。

表 11 虚拟仿真综合实训室设备要求

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	计算机	主要功能: 施工工艺仿真实训操作 技术要求: 1. 显示器: 19.5 in 以上; 2. 处理器: i7 以上; 3. 内存: 8 GB 以上; 4. 硬盘: 1 TB 以上; 5. 显卡: 2 GB 独显以上	台	41	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	
2	交换机	主要功能: 计算机局域网连接 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽 48 GB/s 以上, 支持背板升级; 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	
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: 1 200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	
4	仿真软件	主要功能: 建筑工程施工工艺实施与管理实训 技术要求: 1. 包含土方工程、地基与基础工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程、屋面与防水工程、装饰装修工程等施工工艺实训; 2. 包括安全标识、高处作业防护、脚手架与平台、模板支撑、消防设施、安全文明施工等模块实训内容; 3. 施工安全体验虚拟仿真实训包括: 典型事故过程模拟、事故剖析、紧急逃生演练、安全教育等实训内容	套	1	GB/T 25000.23—2019 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019	是	

4.11 建筑信息模型拓展实训室设备要求

建筑信息模型拓展实训室设备要求见表 12。

表 12 建筑信息模型拓展实训室设备要求

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	计算机	主要功能: 结构建模、专业协调 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 9813.1—2016 GB/T 9813.2—2016	否	
2	建筑信息模型软件	主要功能: 结构建模、碰撞检查、管线综合排布、施工现场三维场布 技术要求: 1. 网络版, 节点数 41 个; 2. 支持可持续发展, 通过软件三维可视的特点, 进行碰撞检查、管线综合排布, 模拟施工场景、辅助实际施工	套	1	GB/T 25000.23—2019 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019	否	
3	电脑桌椅	主要功能: 摆放计算机 技术要求: 1. 采用 E1 级国际健康板材, 加厚台面, 结构均匀, 稳定性强; 2. 电脑桌尺寸: 1200 mm×600 mm×750 mm	套	41	QB/T 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	
4	交换机	主要功能: 计算机局域网连接 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽 48 GB/s 以上, 支持背板升级; 3. 转发速率 10 MB/s 以上	台	1	GB/T 30094—2013	否	

注: 本实训室可以与建筑信息模型实训室合并建设。

4.12 建筑工程制图与识图拓展实训室设备要求

建筑工程制图与识图拓展实训室设备要求见表 13。

表 13 建筑工程制图与识图拓展实训室设备要求

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	计算机	主要功能: 建筑工程设备施工图识读 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 9813.1—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
2	识图软件	主要功能: 建筑工程设备施工图识读 技术要求: 1. 兼容主流文件格式,可直接读取和保存常见图形信息; 2. 支持经典界面和常用功能命令; 3. 软件节点数 41 个	套	1	GB/T 25000.23—2019 GB/T 16260—2006 T/SIA 003—2019	否	
3	建筑工程施工图	主要功能: 建筑设备施工图识读 技术要求: 符合现行标准的设备施工图	套	41	GB/T 50001—2017 GB/T 50106—2010 GB/T 50114—2010 GB/T 50786—2012	否	
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 4156—2010 GB/T 3976—2014 GB/T 38607—2020	否	
5	交换机	主要功能: 计算机局域网连接 技术要求: 1. 48 端口千兆; 2. 背板带宽 ≥ 48 GB/s, 支持背板升级; 3. 转发速率 ≥ 10 MB/s	台	1	GB/T 30094—2013	否	
6	投影设备	主要功能: 绘图讲解、课件展示、视频播放 技术要求: 1. 亮度: $\geq 3\ 600$ lm; 2. 标准分辨率: $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素; 3. 对比度: $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	GB/T 28037—2011	否	

注: 本实训室可以与建筑工程制图与识图实训室合并建设。

4.13 建筑工程质量检测实训室设备要求

建筑工程质量检测实训室设备要求见表 14。

表 14 建筑工程质量检测实训室设备要求

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	混凝土实体强度检测仪器	主要功能: 混凝土强度无损检测 技术要求: 混凝土强度数显回弹仪: 1. 测强范围 10 MPa~60 MPa; 2. 冲击锤冲程 75 mm; 3. 示值一致性误差 $\leq\pm 0.5$, 机械回弹仪指针读数和仪器屏幕读数之差	套	1	GB/T 50784—2013 JGJ/T 23—2011	否	
2	混凝土楼板厚度检测仪器	主要功能: 混凝土楼板检测 技术要求: 1. 测厚范围: 20 mm~900 mm 2. 测量精度: ± 1 mm (20 mm~350 mm) ± 2 mm (351 mm~600 mm) ± 3 mm (601 mm~900 mm)	套	1	GB 50204—2015 JJF 1224—2009	否	
3	混凝土构件钢筋检测仪器	主要功能: 钢筋保护层、钢筋位置、钢筋直径检测 技术要求: 1. 保护层厚度适用范围 6 mm~50 mm; 2. 保护层厚度最大允许误差 1 mm: ± 1 mm (1 mm~80 mm), ± 2 mm (80 mm~120 mm), ± 4 mm (121 mm~210 mm); 3. 直径测量适用范围: 6 mm~50 mm; 4. 直径估测最大误差 1 mm: ± 1 mm 规格; 5. 工作温度: $-10\sim+42$ °C	套	1	GB 50204—2015 JGJ/T 152—2019 GB/T 50784—2013	否	

4.14 智慧工地管理实训室设备要求

智慧工地管理实训室设备要求见表 15。

表 15 智慧工地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	闸机	主要功能: 人员进入施工现场管理实训 技术要求: 1. 三辊闸式闸机——标配(集装箱式); 2. 刷卡模块+卡	套	1	满足教学软件运行	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
2	人脸识别及信息显示设备	主要功能: 人脸识别及信息显示实训 技术要求: 1. 人脸识别——标配; 2. 主机显示器; 3. LED 单色屏, 分辨率 2100×370; 4. 实名制大屏幕显示器-智能电视 30 寸; 5. 智能电视控制模块	套	1	满足教学软件运行	否	
3	监控设备及劳务实名制录入设备	主要功能: 监控及登录实训 技术要求: 1. 监控摄像头——标配; 2. 身份证读卡器; 3. 录入配套摄像头	套	1	满足教学软件运行	否	
4	一体化智能机柜、光纤网络及管理系统	主要功能: 数据处理实训 技术要求: 1. 一体化智能机柜箱体; 2. 工控机——标配; 3. 交换机、4G 无线路由器; 4. 与设备配套的光纤网络; 5. 智能门禁登录管理系统配套软件	套	1	满足教学软件运行	否	
5	无人机	主要功能: 倾斜测量, 数字测图, 开展工程项目管理 技术要求: 1. 最大起飞海拔高度: ≥ 5200 m 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 最大可倾斜角度: 姿态模式: $> 30^\circ$; 3. 飞行时间 (空载、大容量电池): > 28 min, 工作环境温度: $0 \sim 40$ °C; 4. RTK 悬停精度: 垂直 ± 0.1 m, 水平 ± 0.1 m, 最大可承受风速: ≥ 10 m/s; 5. 支持 DOM 与 DEM 叠加生成实景三维模型; 支持海量数据快速浏览; 支持多窗口同步测图	套	4	GB/T 7930—2008	否	包括数据处理软件

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	全画幅相机	<p>主要功能: 配置在无人机上进行数字测图</p> <p>技术要求: 1. 工作温度区间不小于-20~50℃; 2. 具备机械快门, 快门速度可达到 1/2 000 s; 3. 二维和三维建模成果可达到平面精度优于 5 cm, 高程精度优于 10 cm; 支持包括航点飞行、建图航拍、倾斜摄影、航带飞行等多种作业模式</p>	套	2	JB/T 10362—2010	否	
7	激光雷达	<p>主要功能: 辅助无人机进行数字测图</p> <p>技术要求: 1. 负载同时具备激光雷达和可见光传感器, 能够获取真彩色点云数据; 2. 工作温度区间覆盖 -20 ~ 50℃; 3. 支持照片、IMU、点云数据存储; 激光雷达的最大探测距离不低于 400 m</p>	套	4	GB/T 36100—2018	否	
8	倾斜五相机	<p>主要功能: 配置在无人机上进行倾斜测量</p> <p>技术要求: 1. 总像素: ≥ 1.2 亿, 单相机像素 ≥ 2400 万; 2. 5 台相机统一开关机设置; 曝光间隔: > 0.7 s; 3. 相机可以实现下视角 HDMI 实时图传, 从地面站上监控相机画面</p>	套	2	JB/T 10362—2010	否	

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以及实训设备的使用率、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；实现学生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 实训活动需组织召开班前布置会、班后总结会等，组织学生参与实习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 引用标准名录

GB/T 16895.3—2017	低压电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装接地配置和保护导体
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
GBZ 1—2010	工业企业设计卫生标准
GB/T 12801—2008	生产过程安全卫生要求总则
GB 2893—2008	安全色与安全标志
GB 2894—2008	安全标志及其适用导则
GB/T 28037—2011	信息技术 投影机通用规范
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 9813.2—2016	计算机通用规范 第2部分：便携式微型计算机
GB/T 9361—2011	计算机场地安全要求
GB/T 30094—2013	工业以太网交换机技术规范
T/SIA 003—2019	软件产品评估标准
QB/T 4156—2010	办公家具 电脑桌行业标准
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 26497—2011	电子天平
C/T 729—2005	水泥净浆搅拌机
JC/T 727—2005	水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪
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
JC/T 682—2005	水泥胶砂试体成型振实台
JC/T 726—2005	水泥胶砂试模
JG 237—2008	混凝土试模
GB/T 7722—2020	电子台案秤
JG/T 3033—1996	试验用砂浆搅拌机
JJG 093—2009	雷氏夹及雷氏夹膨胀测定仪
JJG158—2013	钢筋标距打点机
JG 244—2009	混凝土试验用搅拌机
JG/T 3020—1994	混凝土试验用振动台
JG/T 248—2009	混凝土坍落度仪
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
GB 28736—2019	电弧焊机能效限定值及能效等级
GB/T 25311—2010	固定式对焊机
JG/T 5063—1995	钢筋电渣压力焊机
JB/T 8597—1997	钢筋电渣压力焊机技术条件
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
GB/T 10156—2009	水准仪
GB/T 3161—2015	光学经纬仪
GB/T 27663—2011	全站仪
JB/T 9337—1999	大地测量仪器 三脚架
JB/T 9332—1999	大地测量仪器 仪器与三脚架之间的连接

JB/T 9319—1999	垂准仪
JG/T 3032—1995	预制混凝土构件钢模板
GB/T 14406—2011	通用门式起重机
JG/T 398—2019	钢筋连接用灌浆套筒
GB 15831—2006	钢管脚手架扣件
15G366—1	桁架钢筋混凝土叠合板（60 mm 厚底板）
15G365—1	预制混凝土剪力墙外墙板
15G365—2	预制混凝土剪力墙内墙板
GJBT—1075	预制混凝土外墙挂板
15G367—1	预制钢筋混凝土板式楼梯
GH/T 2009—2010	全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
GB 1499.2—2007	热轧带钢筋
GB 50016—2016	建筑设计防火规范
GB 50204—2002	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50204—2015	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50720—2011	建设工程施工现场消防安全技术规范
GB/T 1346—2011	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
GB/T 16260—2006	软件工程产品质量
GB/T 17304—2009	CAD 通用技术规范
GB/T 18214.1—2000	全球导航卫星系统（GNSS）第 1 部分：定位
GB/T 2419—2005	水泥胶砂流动度测定方法
GB/T 25000.23—2019	系统与软件工程 系统与软件质量要求与评价（SQuaRE） 第 23 部分：系统
GB/T 2611—2007	试验机 通用技术要求
GB/T 3159—2008	液压万能试验机
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 50001—2017	房屋建筑制图统一标准
GB/T 50080—2016	普通混凝土拌合物性能试验方法
GB/T 50106—2010	建筑给水排水制图标准
GB/T 50114—2010	暖通空调制图标准
GB/T 50784—2013	混凝土结构现场检测技术标准

GB/T 50786—2012	建筑电气制图标准
GB/T 51212—2016	建筑信息模型应用统一标准
GB/T 51231—2016	装配式混凝土建筑技术标准
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 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 7930—2008	地形图航空摄影测量内业规范
GB/T 9142—2000	混凝土搅拌机
GB/T 51231—2016	装配式混凝土建筑技术标准
JB/T 10362—2010	数码照相机
JB/T 11185—2011	建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机
JG 238—2008	混凝土标准养护箱
JG/T 5063—1995	钢筋电渣压力焊机
JGJ 107—2003	钢筋机械连接通用技术规程
JGJ 107—2016	钢筋机械连接技术规程
JGJ 130—2011	建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
JGJ 18—2003	钢筋焊接及验收规程
JGJ 355—2015	钢筋套筒灌浆连接应用技术规程
JGJ 52—2006	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
JGJ 59—2011	建筑施工安全标准
JGJ/T 152—2019	混凝土中钢筋检测技术标准
JGJ/T 23—2011	回弹法检测混凝土抗压强度技术规程
JGJ/T 70—2009	建筑砂浆基本性能试验方法
JJF 1224—2009	钢筋保护层、楼板厚度测量仪校准规范