

高等职业学校市政工程技术专业 实训教学条件建设标准

目 录

1	适用范围	1
2	实训教学场所要求	1
2.1	分类、面积与主要功能	1
2.2	采光	3
2.3	照明	3
2.4	通风	4
2.5	防火	4
2.6	安全与卫生	4
2.7	废弃物处理	4
2.8	网络环境	4
2.9	实训场所布置	4
3	实训教学设备要求	4
3.1	实训教学设备总体要求	4
3.2	市政水泥材料检测室设备要求	5
3.3	混凝土养护室设备要求	7
3.4	混凝土拌合室设备要求	7
3.5	集料筛分实训室设备要求	8
3.6	沥青材料实训室设备要求	9
3.7	力学基础试验实训室设备要求	11
3.8	土工基础实训室设备要求	15
3.9	压实度实训室设备要求	16
3.10	工程测量实训一室设备要求	18
3.11	施工图识读实训室设备要求	19
3.12	道路(管道)工程施工质量检查验收实训室设备要求	19
3.13	桥梁工程施工质量检查验收实训室设备要求	20
3.14	市政工程清单计价与施工内业管理实训室设备要求	20
3.15	工程测量实训二室设备要求	20
3.16	道路 CBR(承载比)试验实训室设备要求	22
3.17	道路工程弯沉值检测及排水管道闭水试验实训室设备要求	23

3.18	桩基础检测及桥梁结构无损检测实训室设备要求	23
3.19	钢筋工实训室设备要求	25
3.20	砌筑工实训室设备要求	27
3.21	模板工实训室设备要求	28
3.22	架子工实训室设备要求	28
3.23	预应力张拉实训室设备要求	29
3.24	施工项目管理综合实训室设备要求	29
3.25	市政工程 BIM 实训室设备要求	30
4	实训教学管理与实施	31
5	规范性引用文件	31
6	参考文献	34

1 适用范围

本标准适用于高等职业学校市政工程技术专业校内实训教学条件的建设,是达到市政工程技术专业人才培养目标和规格应具备的基本实训教学条件要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

2 实训教学场所要求

2.1 分类、面积与主要功能

按照实训教学内容,划分实训教学场所。实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。实训教学场所分类、面积与主要功能见表 1。

表 1 实训教学场所分类、面积与主要功能

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所面积/m ²
		主要实训项目	对应的主要课程	
专业基础技能实训	市政水泥材料检测室	1. 水泥细度检验; 2. 水泥标准稠度用水量测定; 3. 水泥凝结时间试验; 4. 水泥安定性试验(雷氏法); 5. 水泥胶砂强度试验; 6. 水泥抗折试验; 7. 砂浆稠度试验; 8. 砂浆分层试验	市政工程材料	80
	混凝土养护室	水泥砼恒温恒湿养护	市政工程材料	20
	混凝土拌合室	水泥砼拌合	市政工程材料	30
	集料筛分实训室	1. 细骨料筛分; 2. 粗骨料筛分; 3. 矿质混合料筛分	市政工程材料	50
	沥青材料实训室	1. 沥青针入度试验; 2. 沥青软化点试验; 3. 沥青延度试验; 4. 沥青混合料制作; 5. 沥青混合料马歇尔稳定度试验; 6. 沥青混合料车辙试验; 7. 沥青混合料中沥青含量试验	市政工程材料	80
	力学基础试验实训室	1. 钢筋拉伸性能试验; 2. 钢筋冷弯性能试验; 3. 高强度螺栓智能检测; 4. 混凝土抗压强度试验; 5. 混凝土抗折强度试验	市政工程材料 工程力学	80

续表

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所面积/m ²
		主要实训项目	对应的主要课程	
专业基础技能实训	土工基础试验实训室	1. 含水率试验; 2. 颗粒分析试验; 3. 土的液塑限试验; 4. 土的固结试验 5. 土的直剪试验	土力学 基础工程	80
	压实度检测实训室	1. 土的击实试验; 2. 环刀法测密度; 3. 灌水法测密度; 4. 灌砂法测密度	市政工程材料 土力学 市政道路工程施工	80
	工程测量实训一室	1. 水准测量实训; 2. 角度测量实训; 3. 距离测量实训; 4. 施工放样综合实训	工程测量	200
	施工图识读实训室	1. 道路工程施工图识读; 2. 桥梁工程施工图识读; 3. 管道工程施工图识读	市政工程图绘制与识读	50
专业核心技能实训	道路(管道)工程施工质量检查验收实训室	1. 道路工程施工质量检查验收实训; 2. 管道工程施工质量检查验收实训	市政道路工程施工 管道工程施工 市政工程质量检验与评定	80
	桥梁工程施工质量检查验收实训室	桥梁工程施工质量检查验收实训	市政桥涵工程施工 市政工程质量检验与评定	80
	市政工程清单计价与施工内业管理实训室	1. 施工组织设计编制; 2. 工程量清单编制; 3. 工程量清单编制; 4. 施工技术资料编制	市政工程施工组织与管理 市政工程计量与计价 市政工程资料编制与归档	80
	工程测量实训场二室(室外)	1. 精密水准仪测量实训; 2. 光学经纬仪(DJ2型)测量实训; 3. 全站仪(1")测量实训; 4. 实时动态测量(RTK)实训	工程测量	5000
	市政工程BIM实训室	1. BIM建模; 2. BIM市政算量	BIM基础	80
拓展技能实训	钢筋工实训室	1. 钢筋加工实训; 2. 钢筋连接实训	市政桥涵工程施工 工程力学 市政工程材料	120
	模板工实训室	钢模板及木模板实训	市政桥涵工程施工	120
	道路CBR(承载比)试验实训室	道路CBR(承载比)试验	市政道路工程施工	80

续表

实训教学类别	实训场所名称	功能		实训场所面积/m ²
		主要实训项目	对应的主要课程	
拓展技能实训	道路工程弯沉值检测及排水管道闭水试验实训室	1. 道路工程弯沉值检测实训; 2. 排水管道闭水试验实训	市政道路工程施工 管道工程施工	120
	砌筑工实训室	1. 承重墙砌筑; 2. 砌筑圆形检查井砌体; 3. 艺术砌筑	市政桥涵工程施工	120
	架子工实训室	1. 钢管脚手架实训; 2. 扣件式支架实训; 3. 贝雷架实训	市政桥涵工程施工	120
	预应力张拉实训室	1. 预应力钢筋张拉; 2. 预应力钢筋锚固	市政桥涵工程施工 市政工程材料	120
	桩基础检测及桥梁结构无损检测实训室	1. 桩基础检测实训; 2. 桥梁结构无损检测实训	市政桥涵工程施工 土力学	120
	施工项目管理综合实训室	1. 施工现场项目部模拟实训 (面积不小于 50m ²); 2. 施工现场生产安全实训 (面积不小于 50m ²); 3. 施工现场会议模拟 (面积不小于 50m ²); 4. 道路 (管道) 结构实训 (面积不小于 120m ²); 5. 桥梁结构实训 (面积不小于 120m ²)	市政道路工程施工 管道工程施工 市政桥涵工程施工 市政工程项目安全管理	390

2.2 采光

采光应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。

采用不改变自然光光色的采光材料。

2.3 照明

照明应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

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 500lx。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。

2.4 通风

通风应符合 GB 50019—2015 和工业企业通风的有关要求。

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。

2.5 防火

防火应符合 GB 50016—2018 有关厂房、仓库防火的规定。

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。

2.6 安全与卫生

安全与卫生应符合 GBZ 1—2010、GB/T 12801—2008 和 GB 21746—2008、GB 21748—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。

遵守国家《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》《危险化学品安全管理条例》《易制毒化学品管理条例》等文件的相关要求。危险化学品应当储存在专用场所并由专人负责管理；剧毒化学品、储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度；建立危险化学品出入库核查、登记制度。使用化学药品的实训室内应张贴易燃易爆、危险化学品的性质介绍，同时配置有相应劳动防护措施、不同性质废液收集器，设置有应急洗眼及喷淋装置等。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操作室，实训时如果有释放易燃易爆气体，电器开关及插座应设为防爆。

2.7 废弃物处理

实训室产生的废弃物按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《废弃危险化学品污染环境防治办法》等有关法律、法规规定，结合各个学校实际情况，制订本校的废弃物处理办法，按照学校规定进行处理。

2.8 网络环境

网络环境应保证信息化教学、相应实训教学软件及设备的正常运行。

2.9 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教育内容。

3 实训教学设备要求

3.1 实训教学设备总体要求

3.1.1 配备的仪器设备产品质量应符合相关的国家标准或行业标准，并具有相应的质量保证证明。

3.1.2 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 16895.3—2017 的要求。

3.1.3 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。

3.1.4 具有执行机构的各类仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作停止。

3.2 市政水泥材料检测室设备要求

市政水泥材料检测室设备要求见表 2。

表 2 市政水泥材料检测室设备要求

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	备注
1	水泥负压筛析仪	主要功能： 用于测试硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥的细度。 技术要求： 1. 筛析测试细度：45 μ m； 2. 筛析自控时间：2min	台	5	GB/T 1345—2005	
2	水泥净浆搅拌机	主要功能： 将标准规定的水泥和水搅拌成均匀的试验用净浆。 技术要求： 搅拌锅容量：2.5L	台	5	GB/T 8077—2012	
3	水泥胶砂搅拌机	主要功能： 用于水泥胶砂搅拌。 技术要求： 1. 搅拌叶宽度：135mm； 2. 搅拌锅容量：5L	台	5	JC/T 681—2005	
4	雷氏沸煮箱	主要功能： 自动控制箱体内水升温至沸腾和保持沸腾的时间，以检定水泥净浆体积的安定性，对升温保温均能自动控制。 技术要求： 1. 最高煮沸温度：100 $^{\circ}$ C； 2. 容积：31L； 3. 升温时间：(20 $^{\circ}$ C升至 100 $^{\circ}$ C) 30 \pm 5min	台	5	JC/T 955—2005	
5	水泥胶砂振实台	主要功能： 用于水泥胶砂试件制备时的振实成型。 技术要求： 1. 振实台振幅：15mm； 2. 落距：15mm \pm 0.3mm； 3. 振动频率：60 次/(60 \pm 2)s	台	2	GB/T 17671—1999	

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	备注
6	电子天平	主要功能： 称量。 技术要求： 1. 称量 6kg； 2. 感量 0.1g	台	10	GB/T 26497—2011	
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	JC/T 727—2005	
8	水泥全自动压力机	主要功能： 用于砂浆抗压强度和水泥胶砂的抗折抗压强度试验。 技术要求： 1. 抗压最大试验力 300kN； 2. 抗折最大试验力 10kN； 3. 试验力测量范围 12~300kN； 4. 加荷速率 0.3kN/S~10kN/S（抗压） 50N/S（抗折）	台	2	GB/T 17671—1999	
9	新标准水泥跳桌	主要功能： 用于测定水泥胶砂流动数值。 技术要求： 1. 振动部分总质量 $4.35\pm 0.15\text{kg}$ ； 2. 振动落距： $10\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$	台	5	GB/T 2419—2005	
10	电动抗折试验机	主要功能： 水泥胶砂抗折强度检验。 技术要求： 1. 最大力值：5000N； 2. 加荷速度： $50\pm 5\text{N/S}$	台	5	JC/T 724—2005	
11	砂浆稠度仪	主要功能： 测定水泥砂浆的流动性。 技术要求： 1. 坍落度筒顶部内径： $100\pm 2\text{mm}$ ，底部内径： $200\pm 2\text{mm}$ ，高： $300\pm 2\text{mm}$ ； 2. 振动台频率： $50\pm 3\text{Hz}$ ； 3. 振动台空载振幅： $0.5\pm 0.05\text{mm}$	台	5	JGJ/T 70—2009	
12	砂浆分层度仪	主要功能： 用于测得砂浆在运转及停放时的保水能力即稠度的稳定性。 技术要求： 1. 内径： 150mm ； 2. 上节高： 200mm ； 3. 下节高： 100mm	台	5	JGJ/T 70—2009	

3.3 混凝土养护室设备要求

混凝土养护室设备要求见表 3。

表 3 混凝土养护室设备要求

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	备注
1	水泥砼恒温恒湿养护箱	主要功能： 用于混凝土试件蒸汽养护。 技术要求： 1. 升温速率 $\leq 15^{\circ}\text{C}/\text{h}$ （可调）； 2. 可保持箱内 $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ； 3. 可保持箱内湿度恒定在 90%	台	1	JG 238—2008	
2	水泥快速养护箱	主要功能： 普通硅酸盐水泥，矿渣水泥，火山灰水泥、粉煤灰水泥的试块进行快速养护。 技术要求： 1. 温控范围：室温 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$ ； 2. 时间控制： $0.5\sim 24\text{h}$ ； 3. 加热功率： $1000\text{W}/220\text{V}$	台	1	JG 238—2008	
3	标准恒温恒湿养护箱	主要功能： 专用于混凝土试块，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： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ； 2. 测温精度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ； 3. 箱内温度： 20°C ； 4. 温差： $\pm 1^{\circ}\text{C}$	台	1	JG 238—2008	

3.4 混凝土拌合室设备要求

混凝土拌合室设备要求见表 4。

表 4 混凝土拌合室设备要求

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	备注
1	水泥混凝土搅拌机	主要功能： 搅拌普通混凝土和轻质混凝土。 技术要求： 1. 进料容量：96L； 2. 出料容量：60L； 3. 搅拌均匀时间： $\leq 45\text{s}$ ； 4. 搅拌轴转速： $45\text{r}/\text{min}$	台	2	GB/T 9142—2000	
2	磅秤	主要功能： 称量。 技术要求： 1. 称量： 150kg ； 2. 感量： 5g	台	5	GB/T 335—2002	

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	备注
3	天平	主要功能: 称量。 技术要求: 1. 称量: 5kg; 2. 感量: 0.1g	台	5	GB/T 25107—2010	
4	量筒	主要功能: 量取液体。 技术要求: 200mL	只	10	GB/T 12804—2011	
5	量筒	主要功能: 量取液体。 技术要求: 100mL	只	10	GB/T 12804—2011	

3.5 集料筛分实训室设备要求

集料筛分实训室设备要求见表 5。

表 5 集料筛分实训室设备要求

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	备注
1	分样筛振摆仪	主要功能: 对集料进行筛分分析。 技术要求: 1. 筛子直径: $\phi 300\text{mm}$; 2. 筛座振幅: 8mm	台	5	JTG E42—2005	
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. 高温: 300℃; 2. 温度波动度: $\pm 1\sim 2^\circ\text{C}$; 3. 工作电压: 380V; 4. 搁板: 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	2	GB/T 0435—2013	
3	新标准砂石筛	主要功能: 集料筛分。 技术要求: 1. 新标准砂石筛: ($\phi 300$ 7+1 节); 2. 规格(μm): 9.50、4.75、2.36、1.18、600、300、150	套	10	JTG E42—2005	

3.6 沥青材料实训室设备要求

沥青材料实训室设备要求见表 6。

表 6 沥青材料实训室设备要求

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	备注
1	电脑沥青软化点测定仪	<p>主要功能： 用于测定沥青在规定的条件下软化且下坠达 25mm 时的温度。</p> <p>技术要求： 1. 测温范围：-5~270℃； 2. 试验范围：5~180℃； 3. 升温速率：(5±0.5)℃/min； 4. 钢球质量：3.5g±0.05g； 5. 钢球直径：9.53mm； 6. 钢球下沉：25.4mm； 7. 计时范围：0~99min99s； 8. 测温精度：0.1℃</p>	台	10	JT/T 615—2017	
2	电脑自动沥青针入度仪	<p>主要功能： 用于测定道路石油沥青、液体石油沥青蒸馏或乳化沥青蒸发后残留物的针入度。</p> <p>技术要求： 1. 可以连续试验三次，自动计算试验平均值； 2. 系统测试模式允许进行传感器检测和重新标定； 3. 仪器针杆套件可以通过调节扭在 0~25mm 内上下调节； 4. 贯入针杆可以上下手动调节； 5. 传感器超出量程自动提示； 6. 可设置试验时间为 5s、15s、30s、60s； 7. 自动控制恒温水浴的温度，控温精度高，可以做低温试验</p>	台	10	GB/T 4509—2010	
3	自动控温数显延伸仪	<p>主要功能： 适用于测定沥青延度，也适用于测定改性沥青的弹性恢复试验。</p> <p>技术要求： 1. 拉伸长度：1.5m； 2. 精度：1mm； 3. 控温范围：-5~80℃； 4. 精度：±0.1℃； 5. 拉伸速度：10mm/min</p>	台	2	GB/T 4508—2010	

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	备注
4	沥青含量测试仪	<p>主要功能： 测定沥青含量。</p> <p>技术要求： 1. 天平精度：±0.1g，天平量程：10kg； 2. 燃烧室尺寸：长 350mm×宽 440mm×高 330mm； 3. 燃烧室高工作温度：800℃，标准工作温度：538℃； 4. 自动检测测试终点，沥青含量的测试精度可达 0.1%； 5. 试验时间：20~30min</p>	台	2	JTG E20—2011	
5	HCT-1 型沥青抽提仪	<p>主要功能： 测定混合料中沥青含量。</p> <p>技术要求： 1. 试样容量：1000g~3000g； 2. 抽提精度：0.1%； 3. 抽提时间：20~40min/次； 4. 离心轴转速：6000rpm</p>	台	5	JTG E20—2011	
6	微机恒温式沥青混合料车辙试验系统	<p>主要功能： 用于测定沥青混合料的高温抗车辙能力，供沥青混合料配合比设计的高温稳定性检验使用。</p> <p>技术要求： 1. 试样尺寸：300×300×50(100)mm； 2. 试轮尺寸：φ200×50mm； 3. 试论压强：(0.5±0.05)Mpa~(1.0±0.05)Mpa 可调； 4. 轮碾压速度：42±1 次/分</p>	台	1	JTG E20—2011	
7	卧式沥青混合料自动拌和机	<p>主要功能： 用于制备沥青砂石混合料试样。</p> <p>技术要求： 1. 拌和容量：20L； 2. 加热锅温度范围：室温~250℃（任意设定）； 3. 控温精度：±3℃； 4. 拌和时间：1~999s（任意设定）； 5. 搅拌浆转速：公转 48r/min 自转 76r/min</p>	台	2	JTG E20—2011	

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	备注
8	马歇尔自动击实仪	<p>主要功能： 用于沥青混合料马歇尔稳定度试验中试样成型。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 落距：(457±1.5)mm； 2. 击实速度：60次/分±5次/分； 3. 击实预置数：0~999次； 4. 锤重：10210g±5g、4536±5g； 5. 试模筒直径：152.4mm、101.6mm； 6. 外形尺寸：670mm×590mm×1780mm； 7. 重量：175kg 	台	5	JTG E20—2011	

3.7 力学基础试验实训室设备要求

力学基础试验实训室设备要求见表 7。

表 7 力学基础试验实训室设备要求

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	备注
1	弯曲、抗拉夹具	<p>主要功能： 完成工件的装夹工作。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 静载锚固性能： $\eta_g = FT_u / F_{pkt} \geq 0.95$； 2. 全部产品不应出现裂纹； 3. 铺板和连接器体应进行表面磁粉探伤，并符合 JB/T500015 的 II 级的规定； 4. 产品的尺寸及偏差应符合技术文件的规定； 5. 产品的硬度应符合技术文件的规定 	套	2	GB/T 14370—2015	
2	高强度螺栓智能检测仪	<p>主要功能： 自动采集、显示全过程的轴力数据，自动计算、打印和储存试验结果——螺栓轴力、施拧扭矩、扭矩系数、平均轴力、平均扭矩系数、标准偏差、变异系数等。</p>	套	2	GB 50205—2001	

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	备注
2	高强度螺栓智能检测仪	<p>技术要求:</p> <p>1. 测控系统: WIN32 多点触摸操作;</p> <p>2. 示值误差: $\pm 1\%$;</p> <p>3. 重复性: 1%;</p> <p>4. 轴力范围: 50~500kN;</p> <p>5. 轴力分辨率: 0.01;</p> <p>6. 扭矩范围: 200~2000Nm;</p> <p>7. 扭矩分辨率: 0.1;</p> <p>8. 电动定扭矩扳手: 0~2000Nm</p>	套	2	GB 50205—2001	
3	万能试验机	<p>主要功能:</p> <p>用于金属、非金属材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切、剥离、撕裂等试验。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 最大载荷: 200kN、20000kgf、20TON;</p> <p>2. 精度等级: 0.5 级;</p> <p>3. 有效测力范围: 0.2%~100%;</p> <p>4. 试验力测量精度: $\pm 0.5\%$;</p> <p>5. 试验力分辨率: 500000 码;</p> <p>6. 变形测量范围: 0.2%~100%;</p> <p>7. 变形示值误差: 示值的$\pm 0.5\%$以内;</p> <p>8. 变形测量分辨率: 1/300000 全程不分档, 且全程分辨率不变;</p> <p>9. 大变形测量范围: 1~900mm;</p> <p>10. 大变形示值误差: 示值的$\pm 1\%$以内;</p> <p>11. 大变形测量分辨率: 0.005mm;</p> <p>12. 位移示值误差: 示值的$\pm 0.2\%$以内;</p> <p>13. 位移分辨力: 0.04μm;</p> <p>14. 力控速率调节范围: 0.005~5%FS/s</p>	台	2	GB/T 3159—2008	

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	备注
4	微机控制电液伺服万能试验机	<p>主要功能: 用于金属、非金属材料的拉伸、压缩、弯曲、剪切、剥离、撕裂等试验。</p> <p>技术要求: 1. 最大试验力: 2000kN; 2. 试验力测量范围: 2% ~ 100%FS; 3. 试验力示值精度: 示值精度 ±1%; 4. 最大拉伸空间: 800mm; 5. 最大压缩空间: 600mm; 6. 扁试样夹持厚度: 0~50; 7. 圆试样夹持直径: $\phi 20 \sim \phi 70$; 8. 弯曲支座最大间距: 600mm; 9. 活塞位移示值精度: $\pm 0.5\%FS$; 10. 变形测量分辨率: 0.001mm; 11. 变形测量精度: $\pm 1\%$; 12. 传感器: 油压传感器、光电传感器; 13. 控制方式: 电液伺服闭环控制, 控制模式可平滑切换</p>	台	1	JB/T 8612—2015	(双空间)
5	电脑恒加荷压力试验机	<p>主要功能: 用于测定砖、石、砼等建筑材料的抗压强度。</p> <p>技术要求: 1. 大载荷: 2000kN; 2. 示值准确度: 一级; 3. 分辨值: 0.1kN; 4. 承压板间大距离: 320mm; 5. 上下压力板规格: 250mm×220mm; 6. 活塞直径×大行程为 250mm×30mm</p>	台	1	GB/T 3159—2008	
6	混凝土抗压试模	<p>主要功能: 混凝土试块抗压成型专用模具。</p> <p>技术要求: 1. 试模尺寸 (mm): 150×150×150; 2. 材质: 金属; 3. 特性: 加厚</p>	台	40	GB/T 50107—2010	

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	备注
7	混凝土抗折试模	<p>主要功能: 混凝土抗折试验专用成型模具。</p> <p>技术要求: 1. 试模尺寸 (mm): 150×150×550; 2. 材质: 金属; 3. 特性: 加厚</p>	套	40	GB/T 50081—2002	
8	电子秤	<p>主要功能: 称重。</p> <p>技术要求: 1. 称量: 6kg、15kg、30kg、60kg、150kg; 2. 分度值: 0.2g、0.5g、1g、2g、5g</p>	台	5	GB/T 31704—2015	
9	拌合槽	<p>主要功能: 拌和。</p> <p>技术要求: 1. 入料温度为 5℃~80℃, 料浆浓度不大 40%时应能正常工作; 2. 料浆在槽体的全部容积内应能连续均匀地循环; 3. 叶轮应采用耐磨材料制造, 并进行静平衡试验, 试验应采用去金属法, 不允许用焊重铸物法, 其平衡品质等级应符合 GBT 9239.1—2006 中 G16 的规定; 4. 槽体所有焊缝应均匀, 并不允许潜漏, 所有零部件的焊接质量应符合 JBT50003 的要求; 5. 铸件不允许有影响强度的砂眼、气孔等缺陷; 6. 轴承体的密封应可靠, 不参油; 7. 拌合槽装配应符合 JBT5000.10 的要求; 8. 搅排槽主轴应转动灵活, 无卡阻现象, 无异常直响; 9. 持槽运转时应无明显振动, 叶轮的径向跳动不应大于给定的公差值; 10. 空转的噪声不应超过 80dB(A)</p>	台	5	JB/T 9034—2015	

3.8 土工基础实训室设备要求

土工基础实训室设备要求见表 8。

表 8 土工基础实训室设备要求

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	备注
1	光电液塑限测定仪	<p>主要功能: 液塑限测定。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 锥体顶角: 30°; 2. 锥体质量: 76g、100g 两用; 3. 测量量程: 0~22mm、分辨率: 0.1mm、接触指示灵敏度>10M; 4. 延时时间: (5±0.5)s; 5. 测量非线性误差: 2% 6. 电源: 220V、50Hz; 7. 连续工作时间: 8 小时; 8. 整机重量: 5.3kg; 9. 仪器尺寸 (mm): 240×158×320 (长×宽×高) 	台	10	JTG E40—2007	
2	电子天平	<p>主要功能: 称量。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 称量: 6kg; 2. 感量: 0.1g 	台	10	GB/T 26497—2011	
3	双联固结仪	<p>主要功能: 用于土壤的压缩试验。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 载荷压力: 低压: 12.5kPa~800kPa/30cm²、12.5kPa~400kPa/50cm², 中压: 12.5kPa~1600kPa/cm²、12.5kPa~800kPa/50cm², 高压: 12.5kPa~000kPa/30cm²、12.5kPa~2000kPa/50cm²; 2. 载荷臂: 12:1、10:1 (中低压), 20:1, 24:1 (高压); 3. 固结容器: 1×beam、2×beam、3×beam; 4. 式样面积: 30cm²、50cm²; 5. 仪器结构: 钢结构; 6. 外形尺寸 (mm): 800×800×1250 (双联低压/双联中压), 950×550×1200 (双联低压/中压) 	台	5	GB/T 4935.1—2008	

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	备注
4	三轴剪力仪	主要功能: 测定细粒土和砂土的总抗剪强度和有效抗剪强度参数。 技术要求: 1. 出力: 30kN; 2. 压力机升降范围: 0~90mm; 3. 变速箱变速范围: 0.0022mm/min~4. 14mm/min	台	5	GB/T 4934.1—2008	
5	应变式电动手摇直剪仪	主要功能: 测定土的抗剪强度。 技术要求: 1. 试件面积: 30cm ² ×2cm(H); 2. 杠杆比: 1:20; 3. 垂直分级加荷: 50kPa、100kPa、200kPa、300kPa、400kPa(hanger is first grade); 4. 水平载荷: Max 1.2kN	台	10	GB/T 4934.1—2008	
6	手动液塑限仪	主要功能: 用于测定细粒土在可塑状态的上限含水量(液限)和下限含水量(塑限),以划分土类,计算天然稠度塑性指数。 技术要求: 1. 锥体顶角: 30°; 2. 锥体质量: 76g、100g; 3. 入土深度: 0~22mm; 4. 圆锥下落时间: 5s; 5. 读数: 自动报讯; 6. 读数电压: 220V±10%50Hz; 7. 仪器尺寸(mm): 220×130×400; 8. 仪器重量: 约8kg	台	10	JT/T 920—2014	

3.9 压实度实训室设备要求

压实度实训室设备要求见表9。

表9 压实度实训室设备要求

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	备注
1	电热鼓风干燥箱	主要功能: 测定物品中水分、烘干物品、干燥热处理及其它加热之用。 技术要求: 1. 高温: 300℃; 2. 温度波动度: ±1~2℃; 3. 工作电压: 380V; 4. 搁板: 2块(可自由调节)	台	1	GB/T 30435—2013	

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	备注
2	击实仪	<p>主要功能： 以标准击实方法在一定的击实功下，测定土的含水量与干密度之关系。</p> <p>技术要求： 1. 重型击实试验：锤重 4.5kg、落锤高度 457mm； 2. 轻型击实试验：锤重 2.5kg、落锤高度 305mm； 3. 适用试模筒直径：$\phi 102\text{mm}$、$\phi 152\text{mm}$； 4. 锤头直径：51mm； 5. 锤击速度：30r/min； 6. 电机规格：380V、550W、1400r/min</p>	套	10	GB/T 22541—2008	
3	环刀	<p>主要功能： 用来取原状土（未扰动）实验用样的一种常用仪器，用来做容重、压缩、剪切和渗透等试验。</p> <p>技术要求： 1. 环刀内径：60~80mm； 2. 环刀高度：20~54mm； 3. 环刀壁厚：1.5~2.2mm</p>	套	10	JTG E40—2007	
4	灌水法试验装置	<p>主要功能： 适用于现场测定粗粒土的密度。</p> <p>技术要求： 1. 座板为中部开有圆孔，外沿呈方形或圆形的铁板，圆孔处设有环套； 2. 套孔的直径为土中所含最大石块粒径的 3 倍，环套的高度为其粒径的 5%； 3. 薄膜：聚乙烯塑料薄膜</p>	套	10	JTG E40—2007	
5	灌砂法试验装置	<p>主要功能： 用于现场测定原状砂和砾质土的密度。</p> <p>技术要求： 1. 灌砂筒：金属圆筒的内径 100mm，总高 360mm；灌砂筒上部为储砂筒，筒深 270mm； 2. 金属标定罐：内径 100mm、高 150mm~200mm； 3. 基板：边长 350mm、深 40mm、中心孔直径 100mm</p>	套	10	JTG E40—2007	

3.10 工程测量实训一室设备要求

工程测量实训一室设备要求见表 10。

表 10 工程测量实训一室设备要求

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	备注
1	光学经纬仪	主要功能： 用于角度测量。 技术要求： DJ ₆ 型	套	10	GB/T 3161—2015	
2	微倾式水准仪	主要功能： 用于国家三、四等水准及普通水准测量。 技术要求： DS ₃ 型	套	10	GB/T 10156—2009	
3	自动安平水准仪	主要功能： 用于国家三、四等水准及普通水准测量。 技术要求： DS ₃ 型	套	10	GB/T 10156—2009	
4	双面水准尺	主要功能： 水准测量。 技术要求： 尺长 3m，两根一对	对	10	GB/T 10156—2009 GB/T 12898—2009	
5	钢瓦尺	主要功能： 水准测量。 技术要求： 尺长 3m，两根一对	对	10	GB/T 10156—2009 GB/T 12898—2009	
6	全站仪	主要功能： 用于建筑放样、道路放样、地形地籍测量及控制点测设等测量工作。 技术要求： 1. 望远镜：成像：正像、视场：1°30'、物镜有效孔径：φ45mm、分辨率：3"、放大倍率：30×、最短视距：1.0m； 2. 测距：精测：1.0S、精度：±(2mm+2×10 ⁻⁶ ·D)； 3. 测距：500m/免棱镜、800m/反光片、5000m/单棱镜； 4. 角度测量：测角方式：绝对编码（码盘直径 79mm）、测角精度：2"、最小读数：1"； 5. 补偿器：双轴补偿； 6. 补偿范围：±3'； 7. 补偿精度：1"	套	10	GB/T 27663—2011	

3.11 施工图识读实训室设备要求

施工图识读实训室设备要求见表 11。

表 11 施工图识读实训室设备要求

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	备注
1	道路工程施工图	主要功能： 道路工程施工图识读。 技术要求： 近五年内的实际工程施工图纸	套	50	CJJ 1—2008 CJJ 37—2012	
2	桥梁工程施工图	主要功能： 桥梁工程施工图识读。 技术要求： 近五年内的实际工程施工图纸	套	50	CJJ 2—2008 CJJ 11—2011	
3	管道工程施工图	主要功能： 管道工程施工图识读。 技术要求： 近五年内的实际工程施工图纸	套	50	GB 50014—2006 GB 50015—2003 GB 50268—2008	

3.12 道路（管道）工程施工质量检查验收实训室设备要求

道路（管道）工程施工质量检查验收实训室设备要求见表 12。

表 12 道路（管道）工程施工质量检查验收实训室设备要求

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	备注
1	道路（管道）工程结构节段	主要功能： 道路（管道）工程施工质量检查验收。 技术要求： 1. 道路 1 段；路段内包含沥青混凝土路面和水泥混凝土路面； 2. 管道 1 段	套	1	CJJ 1—2008	
2	道路（管道）工程结构施工现场环境模拟	主要功能： 实践教学。 技术要求： 满足规范要求	套	1	CJJ 1—2008	
3	质量检查仪器（工具）	主要功能： 道路（管道）工程施工质量检查验收。 技术要求： 沥青无核仪、三米直尺、经纬仪、水准仪、摆式仪、渗水试验仪、钢尺	套	5	CJJ 1—2008	

3.13 桥梁工程施工质量检查验收实训室设备要求
 梁工程施工质量检查验收实训室设备要求见表 13。

表 13 桥梁工程施工质量检查验收实训室设备要求

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	备注
1	桥梁工程结构节点	主要功能: 桥梁工程施工质量检查验收。 技术要求: 简支梁桥	套	1	CJJ 2—2008	
2	桥梁工程结构施工现场环境模拟	主要功能: 实践教学。 技术要求: 满足规范要求	套	1	CJJ 2—2008	
3	质量检查仪器(工具)	主要功能: 桥梁工程施工质量检查验收。 技术要求: 全站仪、水准仪、钢尺、两米直尺	套	5	CJJ 2—2008	

3.14 市政工程清单计价与施工内业管理实训室设备要求
 市政工程清单计价与施工内业管理实训室设备要求见表 14。

表 14 市政工程清单计价与施工内业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	备注
1	计算机	主要功能: 工程量清单与清单计价编制、施工组织设计编制、施工技术资料编制。 技术要求: 1. 显示器: 19.5 英寸; 2. 处理器: i7; 3. 内存: 4G; 4. 硬盘: 1TB; 5. 显卡: 1G 独显	台	50	满足教学软件运行、使用年限不超过 6 年	

3.15 工程测量实训二室设备要求
 工程测量实训二室设备要求见表 15。

表 15 工程测量实训二室设备要求

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	备注
1	精密水准仪	<p>主要功能: 用于国家一、二等精密水准测量。</p> <p>技术要求: 1. 高程精度 (每公里往返): 电子读数 (钢钢高精度标尺) 0.3mm, 电子读数 (普通条码标尺) 1.0mm, 光学读数 1.5mm; 2. 测距精度: $D \leq 10m < \pm 10mm$, $10m < D \leq 50m$, $\pm 0.1\% \times Dmm$, $D > 50m \pm 0.15\% \times Dmm$; 3. 测程: 1.8~110m</p>	套	10	GB/T 10156—2009	
2	精密水准尺	<p>主要功能: 用于国家一、二等精密水准测量。</p> <p>技术要求: 1. 框架为木料, 分划部分为镍铁合金; 2. 尺长 3m, 两根一对</p>	对	10	GB/T 10156—2009	
3	光学经纬仪	<p>主要功能: 用于三角及导线测量、精密工程测量、隧道及矿山施工测量、地籍测量、变形测量等。</p> <p>技术要求: 1. 仪器精度: $\pm 2''$; 2. 望远镜成像: 正像; 3. 望远镜放大率: 30×; 4. 最短视距: 2m; 5. 乘常数: 100</p>	套	10	GB/T 3161—2015	
4	全站仪	<p>主要功能: 用于建筑放样、道路放样、地形地籍测量及控制点测设等测量工作。</p> <p>技术要求: 1. 望远镜: 成像: 正像, 视场: $1^\circ 30'$, 物镜有效孔径: $\phi 45mm$, 分辨率: 3", 放大倍率: 30×, 最短视距: 1.0m; 2. 测距: 精测: 1.0S, 精度: $\pm (2mm + 2 \times 10^{-6}D)$; 3. 测距: 500m/免棱镜、800m/反光片、5000m/单棱镜; 4. 角度测量: 测角方式: 绝对编码 (码盘直径 79mm), 测角精度: $2''$, 最小读数: $1''$; 4. 补偿器: 双轴补偿; 6. 补偿范围: $\pm 3'$; 7. 补偿精度: $1''$</p>	套	10	GB/T 27663—2011	

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	备注
5	实时动态测量 (RTK)	<p>主要功能: 卫星定位测量。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 信号跟踪: 可接收多个通用通道; 2. 模块技术: 初始化时间<10s, 初始化可靠性>99.9%, 冷启动<60s, 热启动<30s; 3. 链路方式: 内置 GPRS 数传模块; 4. 工业特性: 环境温度: -40℃~+80℃, 存储温度: -55℃~85℃; 5. 接收机精度: 接收到 SBAS 增强卫星时单点定位精度: <3; 6. 实时 DGPS 定位精度: 25cm+0.5×10⁻⁶D; 7. RTK 定位精度: 平面: ±8mm+0.5×10⁻⁶D, 高程: ±15mm+0.5×10⁻⁶D; 8. 快速静态精度: 平面: ±5mm+0.5×10⁻⁶D, 高程: ±10mm+0.5×10⁻⁶D; 9. 静态精度: 平面: ±2.5mm+0.5×10⁻⁶D, 高程: ±5mm+0.5×10⁻⁶D 	套	10	CH/T 2009—2010	

3.16 道路 CBR (承载比) 试验实训室设备要求

道路 CBR (承载比) 试验实训室设备要求见表 16。

表 16 道路 CBR (承载比) 试验实训室设备要求

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	备注
1	CBR(承载比) 试验仪	<p>主要功能: 用于各种土和混合料(粒径小于 40mm 的土)在规定的试筒模内压实后进行承载比试验。</p> <p>技术要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 速度: 1mm/min 大压力 3T; 2. 贯入杆: 端面直径φ50mm、内径φ52mm、长 100mm; 3. 多孔板: 两块; 4. 百分表: 0~10mm; 5. 载荷板: 6 块(外径φ150mm, 内径φ52mm, 每块 1.25kg); 6. 试筒: 内径φ125mm, 高 170mm, 垫块φ151mm, 高 50mm 同重型击实试验试筒 	套	5	JTG E40—2007	

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	备注
2	路面材料强度仪	主要功能： 检测路面材料强度。 技术要求： 1. 最大额定载荷：100kN； 2. 丝杠盘最大升降距离：200mm； 3. 机动速度：快速 50mm/min； 4. 慢速 1mm/min	套	5	JT/T 943—2014	

3.17 道路工程弯沉值检测及排水管道闭水试验实训室设备要求

道路工程弯沉值检测及排水管道闭水试验实训室设备要求见表 17。

表 17 道路工程弯沉值检测及排水管道闭水试验实训室设备要求

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	备注
1	路面弯沉测试设备	主要功能： 适用于测定净土加载时或以非常慢的速度加载时路面弹性弯沉值，能良好的反映出路面的总体强度。 技术要求： 1. 总长：5400mm、7200mm； 2. 杠杆比：2：1； 3. 支点至前测点长：3600mm、4800mm	套	2	JTG 3450—2019	
2	便携式锤落弯沉仪	主要功能： 测量路基的刚度。 技术要求： 1. 承载板尺寸： $\phi 100 \times 15\text{mm}$ ； 2. 落锤质量：5kg	套	2	JTT 1125—2017	
3	排水管道、闭水试验装置	主要功能： 用于进行闭水试验。 技术要求： 钢梯、铁桶、清水泵、水管、电缆、标尺、刻度尺、测针、堵水气囊、水车	套	2	GB 50268—2008	

3.18 桩基础检测及桥梁结构无损检测实训室设备要求

桩基础检测及桥梁结构无损检测实训室设备要求见表 18。

表 18 桩基础检测及桥梁结构无损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	备注
1	桩基完整性检测仪	<p>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。</p> <p>技术要求: 1. 通道数: 四通道; 2. 一次提升剖面: 六剖面; 3. 采样长度 (K): 1、2、3、4; 4. 带宽 (kHz): 0.1~500; 5. 放大增益 (dB): 0~168; 6. 增益控制精度 (dB): 0.5; 7. 发射电压 (V): 125、250、500、1000; 8. 测点间距 (cm): 2~50; 9. 最大提升速度 (m/min): 大于 60; 10. 声时准确度 (μS): 0.1; 11. 采样间隔 (μS): 0.1~6.4</p>	套	5	JGJ 106—2014	
2	桩基承载力检测设备	<p>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</p> <p>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-1000~1000mm; 3. 位移测试精度: 0.1%FS; 4. 位移分辨率: 0.02%FS; 5. 载荷量程: 0~70MPa; 6. 载荷测试精度: 0.25%</p>	套	5	JGJ 106—2014	
3	超声波混凝土探伤仪	<p>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</p> <p>技术要求: 1. 计数方式: 自动计数 (双向); 2. 采样间隔: 0.05μs~65535μs; 3. 记录长度: 512/1024 点; 4. 发射电压: 高、中、低三挡可选; 5. 动态范围: \geq100dB; 6. 声时准确度: \leq0.1%; 7. 声幅准确度: \leq3%; 8. 发射脉宽: 0.1μs~200μs 连续可调; 9. 频带宽度: 1kHz~300kHz; 10. 工作温度: -20$^{\circ}$C~+55$^{\circ}$C</p>	套	5	T/CECS G:J50—01—2019	

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	备注
4	钢筋检测仪	主要功能： 主要用于混凝土结构内部钢筋位置、保护层厚度、钢筋间距及钢筋直径等测试。 技术要求： 1. 保护层厚度适用范围(mm) $\phi 6 \sim \phi 50$; 2. 测试量程 (mm): 第一量程: 1~90, 第二量程: 5~185; 3. 保护层厚度最大允许误差 (mm): $\pm 1 \quad 1 \sim 70, \pm 2 \quad 60 \sim 100, \pm 4 \quad 80 \sim 185$; 4. 直径测量适用范围 (mm): $\phi 6 \sim \phi 50$; 5. 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +42^{\circ}\text{C}$	套	5	GB 50204—2015 GB/T 50784—2013 JGJ/T 152—2008	

3.19 钢筋工实训室设备要求

钢筋工实训室设备要求见表 19。

表 19 钢筋工实训室设备要求

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	备注
1	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	5	坚固、耐用	
2	钢筋切断机	主要功能： 剪切钢筋。 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	2	JB/T 12077—2014	
3	钢筋调直机	主要功能： 钢筋调直。 技术要求： 1. 电压: 220V; 2. 调制范围: 6~14mm; 3. 电机功率: 7.5kW	台	2	JB/T 12078—2014	

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	备注
4	钢筋弯曲机	主要功能： 钢筋弯曲。 技术要求： 1. 操作质量：155kG； 2. 电机功率：3kW； 3. 额定电压：380V； 4. 最大直径：≤28 圆钢，≤25 螺旋纹	台	2	JB/T 12076—2014	
5	电弧焊机	主要功能： 用于焊条电弧焊。 技术要求： 1. 输入电源：380V； 2. 额定输入功率：2kVA； 3. 额定输出电流/电压：500A/40V； 4. 输出电流范围：40~500A； 5. 环境气温：-40~55℃	台	2	GB 28736—2012	
6	对焊机	主要功能： 用于金属对焊。 技术要求： 1. 额定容量：100kVA； 2. 最大送料行程：40~50mm； 3. 焊接生产率：30 次每小时； 4. 冷却水耗：400L/H； 5. 额定焊接直径：≤3cm	台	2	GB/T 25311—2010	
7	电渣压力焊机	主要功能： 用于金属焊接。 技术要求： 1. 电源电压：380V、50Hz； 2. 额定输入电流：123A； 3. 可焊钢筋直径：14~φ40； 4. 空载电压：70~80V； 5. 焊接电流种类直流； 6. 焊接时间：12~45s； 7. 焊接电流：40A~1000A； 8. 熔化量：20±5mm	台	1	JG/T 5063—1995 JB/T 8597—1997	
8	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. 主电机功率：4.0kW； 3. 配用电源：三相 380V50Hz；	台	2	JB/T 5201.1—2007 JB/T 5201.2—2007 JB/T 5201.3—2007	

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	备注
8	钢筋套丝机	4. 主轴转速：40~62r/min； 5. 加工长度：100mm； 6. 重量：350kg； 7. 滚丝轮外径： $\phi 78.2$ 、 $\phi 69.4$ 、 $\phi 59$ ； 8. 加工钢筋直径：16~22mm、25~32mm、36~40mm； 9. 螺距：2.5、3.0、3.5	台	2	JB/T 5201.1—2007 JB/T 5201.2—2007 JB/T 5201.3—2007	
9	钢筋挤压机	主要功能： 钢筋冷解压链接。 技术要求： 1. 压接尺寸： $\phi 16 \sim \phi 32$ ； 2. 最大工作压力：80MPa； 3. 额定电压：380V	台	1	JGJ 107—2016	
10	操作及检测工具	主要功能： 配合教学演示、安全防护等 技术要求： 手套、卷尺、金属小锤、护目镜等	台	1	符合专业规范要求	

3.20 砌筑工实训室设备要求

砌筑工实训室设备要求见表 20。

表 20 砌筑工实训室设备要求

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	备注
1	砖墙体	主要功能： 砖墙砌筑及质量检查。 技术要求： 长 10m×高 2.5m	个	1	GB 50203—2011	
2	工艺步骤砖墙体	主要功能： 工艺步骤砖墙体砌筑及质量检查。 技术要求： 长 5m×高 3m	个	1	GB 50203—2011	
3	圆形检查井砌体	主要功能： 圆形检查井砌体砌筑及质量检查。 技术要求： 直径 1m×高 1.5m	个	1	GB 50203—2011	
4	工艺步骤砌体	主要功能： 工艺步骤砌体砌筑及质量检查。 技术要求： 直径 1m×高 1.5m	个	1	GB 50203—2011	

3.21 模板工实训室设备要求

模板工实训室设备要求见表 21。

表 21 模板工实训室设备要求

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	备注
1	工具式钢模板	主要功能： 钢模板支立、质量检查及拆卸。 技术要求： 部件强度高，组合刚度大，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	GB 50204—1.1—2003	
2	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	GB 50204—1.2—2003	

3.22 架子工实训室设备要求

架子工实训室设备要求见表 22。

表 22 架子工实训室设备要求

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	备注
1	钢管脚手架	主要功能： 保证各施工过程顺利进行而搭设的工作平台。 技术要求： 1. 承载力较大，装拆方便，搭设灵活； 2. 脚手架的单管立柱的承载力 15kN~35kN	套	1	GB 15831—2006	
2	扣件式支架	主要功能： 承受结构荷载。 技术要求： 1. 外径 48mm，壁厚 3.5mm； 2. 外径 51mm，壁厚 3mm	套	1	JGJ 130—2011	
3	贝雷架	主要功能： 承受结构荷载。 技术要求： 不加强允许内力： 1. 贝雷梁剪力：双排单层为 490.5kN； 2. 贝雷梁弯矩：双排单层为 1576.4kN·M	套	1	JTT 728—2008	

3.23 预应力张拉实训室设备要求

预应力张拉实训室设备要求见表 23。

表 23 预应力张拉实训室设备要求

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	备注
1	高强钢丝	主要功能： 用于预应力钢筋张拉。 技术要求： 1. 抗拉强度 $\sigma_b(\text{MPa})$: ≥ 1274 ; 2. 屈服强度 $\sigma_s(\text{MPa})$: ≥ 1176 ; 3. 伸长率 $\delta_{10}(\%)$: ≥ 5 ; 4. 断面收缩率 $\psi(\%)$: ≥ 25	批	1	GB/T 5224—2014	
2	钢绞线	主要功能： 用于预应力钢筋张拉。 技术要求： 1. 公称直径 DN: 5mm; 2. 抗拉强度: 1720MPa; 3. 伸长率: 3.5%	批	1	GB/T 5224—2014	
3	锚具	主要功能： 用于锚固预应力钢筋。 技术要求： 1. 夹片式锚具的锚具夹片回缩量不应大于 6mm, 锚具的锚口摩阻和喇叭口摩阻损失合计不宜大于 6%; 2. 锚具、夹具和连接器所使用的材料性能指标不低于 45 号钢的要求	批	1	GB/T 14370—2015	
4	试验梁	主要功能： 用于张拉、锚固预应力钢筋。 技术要求： 按比例浇筑、满足规范及教学使用	根	1	GB/T 14370—2015	
5	张拉机具设备	主要功能： 用于张拉预应力钢筋。 技术要求： 千斤顶（张拉千斤顶）和张拉所用的电动油泵（张拉油泵）配合使用, 千斤顶和压力表应进行配对	套	1	GB/T 14370—2015	

3.24 施工项目管理综合实训室设备要求

施工项目管理综合实训室设备要求见表 24。

表 24 施工项目管理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	备注
1	施工现场项目部配套设施	主要功能: 模拟施工现场项目部。 技术要求: 参照施工项目部实际配套设施设计	套	1	满足项目现场安全、消防等需求	
2	施工现场配套生产安全设施	主要功能: 模拟施工现场安全生产环境。 技术要求: 参照实际施工现场配套生产安全设施设计	套	1	GB 50720—2011	
3	道路(管道)结构实训场	主要功能: 道路(管道)工程施工综合实训。 技术要求: 1. 道路 1 段: 路段内包含沥青混凝土路面和水泥混凝土路面。 2. 管道 1 段	个	1	GB 50268—2008	

3.25 市政工程 BIM 实训室设备要求

市政工程 BIM 实训室设备要求见表 25。

表 25 市政工程 BIM 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	备注
1	电脑	主要功能: BIM 建模。 技术要求: 1. 显示器: 23.8 英寸; 2. 处理器: i7 (第 10、11 代); 3. 内存: 16G; 4. 硬盘: 512GB 固态硬盘; 5. 显卡: 4G 独显; 6. 光驱: DVD	台	50	GB/T 26246—2010	
2	BIM 软件	主要功能: BIM 建模。 技术要求: 1. 网络版; 2. 支持可持续设计、碰撞检测、施工规划和建造, 同时帮助与工程师、承包商与业主更好地沟通协作	套	1	GB/T 51212—2016	

注: 1. 表 2~25 中实训设备数是满足 40 人/班进行实训教学的配备要求。对于大型实训装置不能满足 40 人同时进行实训时, 可安排学生分组分批进行实训或安排与其他大型实训装置一起轮换实训项目。各学校在保证实训教学目标要求的前提下, 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, 配备相应的仪器设备数量。

2. 各学校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, 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等。

4 实训教学管理与实施

4.1 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，切实提高实训项目的开出率、实训设备的使用率、完好率。

4.2 严格遵守国家颁布的《危险化学品安全管理条例》、《易制毒化学品管理条例》等文件要求，及时登记、记录全流向、闭环化的危险源信息数据，条件允许者可建设教学实验室安全管理信息化系统。

4.3 人员与管理

4.3.1 实训室实行主任负责制，由相应专业的中级技术职称及以上人员担任。实训室主任根据学校的工作目标和专业要求，制定实训室各相应规章制度。

4.3.2 实训室配备相应职称的专/兼职管理人员，要明确相应人员的岗位职责，认真做好实训室仪器设备运行情况的日常记录，同时做好仪器设备的储存、维护和保养工作，确保仪器设备能正常运行。

4.3.3 实训室应有醒目的安全警示标识，实训教师在实训前应向学生交代清楚每次实训的危险环节和注意事项，教学过程中要加强安全管理。

4.3.4 实训室要制定学生实训守则，要加强学生日常教学管理，学生进入实训室前应先进行安全教育。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施，成立应急处置工作领导小组，制定突发事件应急预案程序，定期开展演练，做好记录，以“快速、有序、高效”地应对和处理好学生实训中出现的突发事件，确保师生的人身安全，尽最大努力减少损失和负面影响，维护学校正常的教学秩序，构建平安、稳定、和谐的校园。

4.5 鼓励结合市政工程技术专业特点和学校实际，建设多种形式的实训环境（有条件的院校，实训室的实训设备应进行计量行政部门计量认证的检测机构 CMA 认证），突出岗位职业氛围及特色文化，实施理实一体化教学。合理选择实训项目，开展工作过程系统化为导向的实训，切实提高学生专业技能。

4.6 实训活动应组织召开班前布置会、班后总结会等，培育不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。

5 规范性引用文件

CH/T 2009—2010	全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
CJJ 1—2008	城市道路工程施工与质量验收规范

CJJ 2—2008	城市桥梁工程施工与质量验收规范
CJJ 11—2011	城市桥梁设计规范
CJJ 37—2012	城市道路工程设计规范
GB 15831—2006	钢管脚手架扣件规范
GB 28736—2012	电弧焊机能效限定值及能效等级
GB 50014—2006	室外排水设计规范（2016年版）
GB 50015—2003	建筑给水排水设计规范（2009年版）
GB 50203—2011	砌体结构工程施工质量验收规范
GB 50204—1.1—2003	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 50205—2001	钢结构工程施工质量验收规范
GB 50268—2008	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50666—2011	混凝土结构工程施工规范
GB 50720—2011	建设工程施工现场消防安全技术规范
GB/T 10156—2009	水准仪
GB/T 12804—2011	实验室玻璃仪器量筒
GB/T 12898—2009	国家三、四等水准测量规范
GB/T 1345—2005	水泥细度检验方法筛析法
GB/T 14370—2015	预应力筋用锚具、夹具和连接器
GB/T 17671—1999	水泥胶砂强度检验方法（ISO法）
GB/T 22541—2008	土工试验仪器 击实仪
GB/T 2419—2005	水泥胶砂流动度测方法
GB/T 25107—2010	机械天平
GB/T 25311—2010	固定式对焊机
GB/T 26497—2011	电子天平
GB/T 27663—2011	全站仪
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 3161—2015	光学经纬仪
GB/T 335—2002	非自行指示秤
GB/T 4508—2010	沥青延度测定法

GB/T 4509—2010 沥青针入度测定法
 GB/T 4934.1—2008 土工试验仪器 剪切仪
 GB/T 4935.1—2008 土工试验仪器 固结仪
 GB/T 50080—2002 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
 GB/T 50081—2002 普通混凝土力学性能试验方法标准
 GB/T 50107—2010 混凝土强度检验评定标准
 GB/T 50784—2013 混凝土结构现场检测技术标准
 GB/T 51212—2016 建筑信息模型应用统一标准
 GB/T 5224—2014 预应力混凝土用钢绞线
 GB/T 8077—2012 混凝土外加剂匀质性试验方法
 GB/T 9142—2000 混凝土搅拌机
 JB/T 12076—2014 建筑施工机械与设备 钢筋弯曲机
 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 5201.1—2007, JB/T 5201.2—2007, JB/T 5201.3—2007 滚丝机
 JB/T 8597—1997 钢筋电渣压力焊机技术条件
 JB/T 8612—2015 电液伺服动静万能试验机
 JB/T 9034—2015 搅拌槽
 JC/T 681—2005 行星式水泥胶砂搅拌机
 JC/T 724—2005 水泥胶砂电动抗折试验机
 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
 JG 238—2008 混凝土标准养护箱
 JG/T 5007—1992 混凝土路面切缝机
 JG/T 5063—1995 钢筋电渣压力焊机
 JGJ 106—2014 建筑桩基检测技术规范
 JGJ 107—2016 钢筋机械连接技术规程
 JGJ/T 152—2008 混凝土中钢筋检测技术规程
 JGJ/T 70—2009 建筑砂浆基本性能试验方法标准
 JT/T 1125—2017 落锤式弯沉仪
 JT/T 615—2017 沥青软化点试验仪

JT/T 728—2008	装配式公路钢桥制造
JT/T 920—2014	土壤液塑检测仪
JT/T 943—2014	路面材料强度试验仪
JTG 3450—2019	公路路基路面现场测试规程
JTG E20—2011	公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E40—2007	公路土工试验规程
JTG E42—2005	公路工程集料试验规程
T/CECS G:J50—01—2019	桥梁混凝土结构无损检测技术规程

6 参考文献

[1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A07/moe_953/202103/t20210319_521135.html. 2021-03-12

[2] 中华人民共和国教育部. 普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录及专业简介（2015年）[M]. 北京：中央广播电视大学出版社，2016

[3] 国家职业分类大典修订工作委员会，中华人民共和国职业分类大典[M]. 北京：中国劳动社会保障出版社，2015

[4] 劳动和社会保障部培训就业司，国家职业标准汇编（第三分册）[M]. 北京：中国劳动社会保障出版社，2006

[5] 中华人民共和国教育部. 高等学校仪器设备管理办法[Z]. 教育部，2000

[6] 中华人民共和国教育部. 高等学校实验室工作规程[Z]. 教育部，1992

[7] 中华人民共和国教育部、财政部. 高等学校材料、低值品、易耗品管理办法[Z]. 教育部、财政部，1984