

高等职业学校道路桥梁工程技术专业 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	分类与面积	1
2.2	采光	3
2.3	照明	3
2.4	通风	3
2.5	防火	3
2.6	安全与卫生	3
2.7	网络环境	4
2.8	电源与供水	4
3	实训教学设备要求	4
4	实训教学管理与实施	35
5	规范性引用文件	37
6	参考文献	41

1 适用范围

本标准适用于高等职业学校道路桥梁工程技术专业校内实训教学场所及设备的建设，是达到道路桥梁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。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 分类与面积

实训教学场所按照实训教学内容来划分，如表 1 所示。实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。

表 1 实训教学场所分类与面积

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目	主要课程
专业基础技能实训	工程制图实训室	120	1. 公路路线平、纵、横断面图识图制图训练； 2. 桥梁上部结构施工识图制图训练； 3. 桥梁下部结构施工识图制图训练； 4. 涵洞结构图识图制图训练； 5. 公路附属构造物识图制图训练	1. 工程识图与制图； 2. 公路勘测设计； 3. 路基工程施工； 4. 路面工程施工； 5. 桥梁上部结构施工； 6. 桥梁下部结构施工
	工程测量实训室	120（室内） 1000（室外）	1. 等外水准测量； 2. 三、四等水准测量； 3. 水平、竖直角观测； 4. 视距测量； 5. 地形图测绘； 6. 高程控制测量； 7. 平面控制测量； 8. 道路中线测量； 9. 纵断面测量； 10. 横断面测量	1. 工程测量技术； 2. 公路勘测设计； 3. 路基工程施工； 4. 路面工程施工； 5. 桥梁上部结构施工； 6. 桥梁下部结构施工
	力学试验室	480	1. 金属拉伸试验； 2. 金属扭转试验； 3. 金属弯曲试验	1. 工程力学； 2. 结构设计原理； 3. 桥梁上部结构施工； 4. 桥梁下部结构施工
	土工试验室	480	1. 土的含水率试验（烘干法、酒精燃烧法）； 2. 颗粒分析试验（筛分法）； 3. 界限含水率试验（液限和塑限联合测定法）； 4. 击实试验； 5. 承载比（CBR）试验； 6. 直接剪切试验； 7. 密度试验（环刀法）； 8. 固结试验（单轴固结仪法）	1. 工程岩土； 2. 工程地质； 3. 路基工程施工； 4. 桥梁下部结构施工

续表

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功 能	
			主要实训项目	主要课程
专业基础技能实训	集料试验室	120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粗集料筛分试验; 2. 粗集料密度及吸水率试验; 3. 粗集料堆积密度及空隙率试验; 4. 粗集料压碎值试验; 5. 水泥混凝土用粗集料针片状颗粒含量试验 (规范仪法); 6. 粗集料针片状颗粒含量试验 (游标卡尺法); 7. 粗集料磨耗试验 (洛杉矶法); 8. 细集料筛分试验; 9. 细集料含泥量试验; 10. 细集料表观密度试验 (容量瓶法); 11. 细集料堆积密度及紧装密度试验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路建筑材料; 2. 路基工程施工; 3. 路面工程施工; 4. 桥梁上部结构施工; 5. 桥梁下部结构施工
	沥青及沥青混合料试验室	240	<ol style="list-style-type: none"> 1. 沥青针入度试验; 2. 沥青延度试验; 3. 沥青软化点试验 (环球法); 4. 沥青标准黏度试验 (道路沥青标准黏度计法); 5. 沥青混合料试件制作方法 (击实法); 6. 沥青混合料试件制作方法 (轮碾法); 7. 沥青混合料车辙试验; 8. 压实沥青混合料密度试验 (表干法); 9. 压实沥青混合料密度试验 (蜡封法); 10. 沥青混合料马歇尔稳定度试验 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路建筑材料; 2. 路面工程施工; 3. 桥梁上部结构施工; 4. 路基路面试验与检测
	水泥及水泥混凝土试验室	480	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法; 2. 水泥细度检测方法 (负压筛法); 3. 水泥胶砂强度检验方法 (ISO 法); 4. 水泥混凝土试件制作; 5. 水泥混凝土拌合物稠度试验方法 (坍落度仪法); 6. 水泥混凝土拌合物稠度试验方法 (维勃仪法); 7. 水泥混凝土立方体抗压强度试验方法; 8. 水泥混凝土抗弯拉强度试验方法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路建筑材料; 2. 路基工程施工; 3. 路面工程施工; 4. 桥梁上部结构施工; 5. 桥梁下部结构施工; 6. 路基路面试验与检测
	无机结合料试验室	120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 无机结合料稳定材料击实试验; 2. 无机结合料稳定材料无侧限抗压强度试验; 3. 石灰有效氧化钙和氧化镁测定; 4. EDTA 滴定法 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路建筑材料; 2. 路面工程施工

续表

实训教学类别	实训场所名称	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目	主要课程
专业核心技能实训	路基路面工程检测实训室	120（室内） 600（室外）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 挖坑灌砂法测定压实度； 2. 三米直尺测定平整度； 3. 连续式平整度仪测定平整度； 4. 手工铺砂法测定路面构造深度； 5. 摆式仪测定路面摩擦系数； 6. 轻型动力触探仪测定地基承载力； 7. 重型动力触探仪测定地基承载力； 8. 贝克曼梁测定路基路面回弹弯沉； 9. 沥青路面渗水系数测试 	路基路面试验与检测
	桥涵工程检测实训室	120（室内） 280（室外）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桩基完整性检测（声波透射法）； 2. 桩基完整性检测（低应变法）； 3. 回弹仪测定水泥混凝土强度； 4. 混凝土桥梁钢筋保护层厚度检测评定 	桥隧工程试验与检测
专业拓展技能实训	钢筋骨架实训室	120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受压构件钢筋种类及作用； 2. 受弯构件钢筋种类及作用； 3. 预应力T梁构造分析； 4. 预应力箱梁构造分析； 5. 桥墩构造分析； 6. 桩基础构造分析 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 结构设计原理； 2. 桥梁上部结构施工； 3. 桥梁下部结构施工

2.2 采光

采光应符合 GB/T 50033—2013 的有关规定。采光设计应注意光的方向性，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。

2.4 通风

通风应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

2.5 防火

防火应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

2.6 安全与卫生

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

2.7 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。

2.8 电源与供水

2.8.1 实训室的供配电系统应符合 GB 47931.1—2007 测量控制和试验室用电器设备安全要求的相关规定。

2.8.2 每一实训室/试验室内都要有三相交流电源和单相交流电源。电压 220V/380V AC，频率 50Hz，三相五线制/三相四线制/两相三线制。电源电压波动不大于标称电压的±10%。

2.8.3 实训室供电负荷应满足该实训室全部用电设备 100 分钟内同时使用的最大负荷总值。

3 实训教学设备要求

3.1 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。

3.2 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。

3.3 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。

3.4 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。

3.5 实训设备按专业教学内容分为 11 个类别实训室，分别为：工程制图实训室、工程测量实训室、力学试验室、土工试验室、集料试验室、沥青及沥青混合料试验室、水泥及水泥混凝土试验室、无机结合料试验室、路基路面工程检测实训室、桥涵工程检测实训室、钢筋骨架实训室。

表 2 工程制图实训室设备要求

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	备注
1	计算机	主要功能： 用于工程制图与识图实训。 技术要求： 1. 处理器：酷睿 i7-7700 以上； 2. RAM：8GB 以上；	台	41	GB/T 9813.1—2016	

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
1	计算机	<p>3. 视频: 1024×768 VGA 真彩色 (最低要求) 需要支持 Windows 的显示适配器;</p> <p>4. 显卡: 独立显卡, 显存 2G 以上;</p> <p>5. 硬盘: 至少 1TB 以上安装空间</p>	台	41	GB/T 9813.1—2016	
2	交换机	<p>主要功能: 连接局域网计算机。</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 网络标准: IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3ab、IEEE 802.3x;</p> <p>2. 端口: 48 个 10/100Mbps RJ45 端口, 2 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口, 1 个独立千兆 SFP 光纤口;</p> <p>3. 性能: 储存转发, 支持 8K 的 MAC 地址表深度</p>	个	1	GB/T 30094—2013	
3	网络机柜	<p>主要功能: 存放交换机并连接网络线。</p> <p>技术要求: 19"标准网络机柜, 应具有良好的技术性能。机柜应具有抗振动、抗冲击、耐腐蚀、防尘、防水、防辐射等性能, 以便保证设备稳定可靠地工作</p>	个	1	GB/T 28571.1—2012	
4	中控桌	<p>主要功能: 多媒体控制讲台。</p> <p>技术要求: 电脑、视频展台、中控、视音频设备一体集成</p>	套	1	JY/T 0383—2007	
5	中央控制系统软件	<p>主要功能: 方便地完成电脑教学任务, 包括屏幕教学演示与示范、屏幕监视、遥控辅导、黑屏肃静、屏幕录制、屏幕回放、各种视频流的网络播放、网络考试和在线考试、试卷管理和共享、网上语音广播、两人对讲和多方讨论、联机讨论、同步文件传输、提交作业、远程命令、电子教鞭、电子黑板与白板、电子抢答、电子点名、网上消</p>	个	1	GB/T 20527—2006	

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	中央控制系统软件	息、电子举手、获取远端信息、获取学生机打开的程序和进程信息、学生上线情况即时监测、锁定学生机的键盘和鼠标、远程开关机和重启、学生机同步升级服务、计划任务、时间提醒、自定义功能面板、班级和学生管理等。 技术要求： 兼容各种计算机系统	个	1	GB/T 20527—2006	
6	AUTOCAD 软件	主要功能： 用于工程制图与识图实训。 技术要求： AutoCAD 2006 或以上版本	套	41	GB 50162—92 GB/T 18229—2000	
7	电脑桌椅	主要功能： 提供工程制图与识图实训工位。 技术要求： 电脑桌使用时显示器不阻碍学员与老师之间目光交流，电脑桌具有符合国家安全标准的隐藏式组合布线系统，布线规范整齐；电脑桌横向放置或竖向摆放皆适宜，方便教室内排列布局	套	41	QB/T 4156—2010	

表 3 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	备注
1	DS _{3-z} 自动安平水准仪	主要功能： 用于三、四等水准测量、中、基平测量。 技术要求： 每公里水准测量的中误差为±3.0mm	台	10	GB/T 10156—2009	
2	数字水准仪	主要功能： 用于高精度的高程控制测量及高程放样。 技术要求： 每公里水准测量的中误差为±1.0mm	台	10	GB/T 10156—2009	
3	三脚架(水准仪)	主要功能： 用于安置水准仪。 技术要求： 仪器能与脚架安全稳固连接	套	10	JB/T 9337—1999 (脚架) JB/T 9332—1999 (连接)	

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	普通水准标尺	<p>主要功能： 用于水准仪读取数据。</p> <p>技术要求： 每幅标尺红、黑面分划读数差常数一根是 468.7mm，另一根是 478.7mm</p>	套	10	JB/T 9315—1999	
5	钢瓦水准标尺	<p>主要功能： 用于数字水准仪读取数据。</p> <p>技术要求： 与数字水准仪配套</p>	套	10	JB/T 9315—1999	
6	DJ ₆ 经纬仪	<p>主要功能： 用于水平角、竖直角、视距、高差测量。</p> <p>技术要求： 一测回水平方向标准偏差 6"（室外），4"（室内）</p>	台	10	GB/T 3161—2015	
7	DJ ₂ 全站仪	<p>主要功能： 用于水平角、竖直角、视距、高差、平面坐标测量，用于施工放样，数字化地形图测绘。</p> <p>技术要求： 1. 一测回水平方向标准偏差 1.6"； 2. 一测回竖直角标准偏差 2.0"</p>	台	10	GB/T 27663—2011	
8	三脚架（经纬仪、全站仪）	<p>主要功能： 用于安置经纬仪、全站仪。</p> <p>技术要求： 仪器能与脚架安全稳固连接</p>	套	10	JB/T 9337—1999（脚架） JB/T 9332—1999（连接）	
9	反射棱镜	<p>主要功能： 用于全站仪相位法测距时接收反射测距信号。</p> <p>技术要求： 满足相关规程要求</p>	套	10	GB/T 7660.1—2013 GB/T 7660.2—2013 GB/T 7660.3—2013	
10	计算器（程序型）	<p>主要功能： 用于工程项目的各种计算。</p> <p>技术要求： 具有简易计算、函数计算以及分步输入程序完成特定功能的计算器</p>	台	41	GB/T 4967—1995	

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
11	GPS-RTK	主要功能: 用于静、动态控制测量, 施工坐标放样, 数字地形图测绘。 技术要求: 1. 静态平面精度: $\pm 2.5\text{mm} + 1\text{ppm}$; 高程精度: $\pm 5\text{mm} + 1\text{ppm}$; 2. RTK 平面精度: $\pm 1\text{cm} + 1\text{ppm}$; 高程精度: $\pm 2\text{cm} + 1\text{ppm}$; 3. 手簿操作系统为安卓系统, 具有与电脑连接和蓝牙连接功能	套	10	GB/T 18214.1—2000	

表 4 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	备注
1	万能试验机	主要功能: 用于金属试样的拉伸和弯曲。 技术要求: 试验机级别为 0.5 级或 1 级, 同时应具有加载速率指示装置或加载速率控制装置; 上下压板平整并有足够刚度, 可以均匀地连续加载卸载, 可以保持固定荷载; 开机停机均灵活自如, 能够满足试件吨位要求, 且压力机加载速率可以有效控制在 $1\text{mm}/\text{min}$, 最大试验力不小于 200kN	台	2	GB/T 2611—2007 GB/T 3159—2008	
2	钢筋标距打点机	主要功能: 用于金属试样标距划线。 技术要求: 打点精度 10mm	台	2	GB/T 228—2002	
3	游标卡尺	主要功能: 用于试样标距量取。 技术要求: 测量精度为 0.2mm	个	10	GB/T 21389—2008	
4	扭转试验机	主要功能: 用于金属试样的扭转。 技术要求: 1. 试验机两夹头之一应能沿轴向自由移动, 并保持同轴, 对试样无附加轴向力; 应具有良好的读数稳定性, 在 30s 内保持扭矩恒定; 2. 试验机级别: 0.5 级或 1 级	台	2	GB/T 2611—2007 JB/T 9370—2015	

表 5 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	备注
1	烘箱	<p>主要功能: 用于烘干土样。</p> <p>技术要求: 能保持温度 105℃ ±5℃ 的电热烘箱</p>	台	2	GB/T 30435—2013 JTG E40—2007	
2	天平	<p>主要功能: 用于土样颗粒分析试验的称量。</p> <p>技术要求: 电子天平, 称量 5000g, 感量 5g;</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
3	天平	<p>主要功能: 用于土样颗粒分析试验的称量。</p> <p>技术要求: 电子天平, 称量 1000g, 感量 1g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
4	天平	<p>主要功能: 用于土样颗粒分析试验的称量。</p> <p>技术要求: 电子天平, 称量 200g, 感量 0.2g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
5	天平	<p>主要功能: 用于土样含水率试验的称量。</p> <p>技术要求: 电子天平, 称量 200g, 感量 0.01g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
6	天平	<p>主要功能: 用于土样含水率试验的称量。</p> <p>技术要求: 电子天平, 称量 1000g, 感量 0.1g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
7	台秤	<p>主要功能: 1. 用于土样击实试验的称量; 2. 用于土样 CBR 试验的称量。</p> <p>技术要求: 称量 10kg, 感量 5g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E40—2007	
8	环刀	<p>主要功能: 用于天然密度的取土样。</p> <p>技术要求: 内径 6~8cm, 高 2~5.4cm, 壁厚 1.5~2.2mm</p>	个	10	GB/T 15406—2007 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
9	环刀	主要功能: 用于抗剪强度指标的取土样。 技术要求: 内径 61.8mm, 高 20mm	个	40	GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
10	标准筛	主要功能: 用于土样颗粒分析、最大干密度、最佳含水率和 CBR 值的测定。 技术要求: 粗筛(圆孔)孔径为 60mm、40mm、20mm、10mm、5mm、2mm; 细筛孔径为 2.0mm、1.0mm、0.5mm、0.25mm、0.075mm	套	10	GB/T 6003.1—2012 GB/T 6003.2—2012 GB/T 6005—2008 GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
11	液塑限联合测定仪	主要功能: 用于土样液塑限的测定。 技术要求: 锥质量为 100g 或 76g, 锥角 30°, 读数显示形式宜采用数码式	台	10	GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
12	盛土杯	主要功能: 用于土样液塑限的测定。 技术要求: 直径 40~50mm, 深度 30~40mm	个	10	GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
13	标准击实仪	主要功能: 用于土样最大干密度和最佳含水率的测定。 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 15406—2007 JTG E40—2007	
14	脱模器	主要功能: 用于土样最大干密度、最佳含水率和 CBR 值的测定。 技术要求: 电动脱模器, 能无破损的推出试件	台	5	JTG E40—2007	
15	击实仪	主要功能: 用于土样 CBR 值的测定。 技术要求: 电动击实仪, 满足 CBR 试验要求	台	5	GB/T 15406—2007 GB/T 22541—2008 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
16	承载比仪	<p>主要功能： 用于土样 CBR 值的测定。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 试筒：内径 152mm、高 170mm 的金属圆筒； 2. 套环，高 50mm；筒内垫块，直径 151mm、高 50mm； 3. 支承百分表的架子、多孔板、多孔底板：与 CBR 试验所用的试筒匹配； 4. 荷载板：直径 150mm，中心孔眼直径 52mm，每块质量 1.25kg，共 4 块，并沿直径分为两个半圆块； 5. 贯入杆：端面直径 50mm、长约 100mm 的金属柱 	套	10	GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
17	百分表	<p>主要功能： 用于测量土样试件的膨胀量和压缩量。</p> <p>技术要求： 量程为 10mm，分度值为 0.01mm</p>	个	40	GB/T 6311—2004 JTG E40—2007	
18	路面材料强度仪	<p>主要功能： 用于土样 CBR 值的测定。</p> <p>技术要求： 能量不小于 50kN，能调节贯入速度至每分钟贯入 1mm</p>	台	10	JTG E40—2007	
19	应变控制式直剪仪	<p>主要功能： 用于土样抗剪强度指标的测定。</p> <p>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</p>	台	10	GB/T 15406—2007 JTG E40—2007	
20	固结仪	<p>主要功能： 用于测定土体在不同载荷和有侧限条件下土的压缩性能。</p> <p>技术要求： 试样面积 30cm² 和 50cm²，高 2cm</p>	台	1	JTG E40—2007	
21	环刀	<p>主要功能： 用于土样固结试验试件的制作。</p> <p>技术要求： 直径为 61.8mm 和 79.2mm，高度为 20mm</p>	个	2	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
22	透水石	<p>主要功能： 用于排除土样固结过程中产生的水。</p> <p>技术要求： 由氧化铝或不受土腐蚀的金属材料组成，其透水系数应大于试样的渗透系数</p>	套	2	JTG E40—2007	

表 6 集料试验室设备要求

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	备注
1	试验筛	<p>主要功能： 对颗粒状材料进行筛分。</p> <p>技术要求： 筛孔（方孔）尺寸依次为 75mm、63mm、53mm、37.5mm、31.5mm、26.5mm、19mm、16mm、13.2mm、9.5mm、4.75mm、2.36mm、1.18mm、0.6mm、0.3mm、0.15mm、0.075mm</p>	套	10	GB/T 6003.1—2012 GB/T 6003.2—2012 GB/T 6005—2008 JTG E42—2005	
2	摇筛机	<p>主要功能： 用于粗集料、细集料的筛分。</p> <p>技术要求： 与试验筛尺寸相配套</p>	台	10	JTG E42—2005	
3	浸水天平	<p>主要功能： 用于悬挂吊篮测定集料的水中质量。</p> <p>技术要求： 称量应满足试样数量称量要求，感量不大于最大称量的 0.05%</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E42—2005	
4	吊篮	<p>主要功能： 用于盛放粗集料悬挂于水中。</p> <p>技术要求： 1. 耐锈蚀材料制成； 2. 直径和高度为 150mm 左右，四周及底部用 1~2mm 的筛网编制或具有密集的眼孔</p>	个	10	JTG E42—2005	
5	溢流水槽	<p>主要功能： 让粗集料浸泡在水中，用于称取水中质量。</p> <p>技术要求： 在称量水中质量时能保持一定的水面高度</p>	个	10	JTG E42—2005	

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	烘箱	主要功能: 用于集料试样的烘干。 技术要求: 保持温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$	台	2	GB/T 30435—2013 JTG E42—2005	
7	容量筒	主要功能: 用于盛装集料试样。 技术要求: 1. 容积 10L, 内径 $205 \pm 2\text{mm}$, 净高 $305 \pm 2\text{mm}$, 底厚 5.0mm, 筒壁厚度 2.5mm; 2. 适用于粗集料公称最大粒径 9.5~26.5mm	个	10	JTG E42—2005	
8	振动台	主要功能: 用于集料试样的振实。 技术要求: 振动频率为 $3000\text{次}/\text{min} \pm 200\text{次}/\text{min}$, 负荷下的振幅为 0.35mm, 空载时的振幅应为 0.5mm	台	5	JTG E42—2005	
9	石料压碎值试验仪	主要功能: 用于盛装粗集料。 技术要求: 由内径 150mm、两端开口的钢制圆形试筒、压柱和底板组成, 试筒内壁、压柱的底面及底板的上表面等与石料接触的表面都应进行热处理, 使表面硬化, 达到维氏硬度 65, 并保持光滑状态	台	10	JTG E42—2005	
10	压力机	主要功能: 用于粗集料压碎值的测定。 技术要求: 最大试验力不小于 500kN, 应能在 10min 内达到 400kN	台	5	GB/T 2611—2007 GB/T 3159—2008 JTG E42—2005	
11	金属筒	主要功能: 用于盛装集料试样。 技术要求: 圆柱形, 内径 112.0mm, 高 179.4mm, 容积 1767cm^3	个	10	JTG E42—2005	
12	天平	主要功能: 用于集料试样质量的称量。 技术要求: 电子天平, 称量 1kg, 感量 0.1g	台	10	GB.T.26497—2011 JTG E42—2005	

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
13	天平	主要功能： 用于集料试样质量的称量。 技术要求： 电子天平，称量 1kg，感量不大于 1g	台	10	GB.T.26497—2011 JTG E42—2005	
14	天平	主要功能： 用于集料试样质量的称量。 技术要求： 电子天平，称量 2~3kg，感量不大于 1g	台	10	GB.T.26497—2011 JTG E42—2005	
15	天平	主要功能： 用于集料试样质量的称量。 技术要求： 电子天平，称量 1kg，感量不大于 0.5g	台	10	GB.T.26497—2011 JTG E42—2005	
16	天平	主要功能： 用于集料试样质量的称量。 技术要求： 电子天平，称量 5000g，感量不大于 5g	台	10	GB.T.26497—2011 JTG E42—2005	
17	容量瓶	主要功能： 用于盛装集料试样。 技术要求： 容量为 500ml	个	20	JTG E42—2005	
18	容量筒	主要功能： 用于盛装集料试样。 技术要求： 金属制，圆筒形，内径 108mm，净高 109mm，筒壁厚 2mm，筒底厚 5mm，容积约为 1L	个	10	JTG E42—2005	
19	标准漏斗	主要功能： 用于测定细集料的自然堆积密度。 技术要求： 尺寸为 504mm×120mm×20mm	个	10	JTG E42—2005	
20	针状规准仪	主要功能： 用于检测粗集料中针状颗粒含量。 技术要求： 针状规准仪上相对应的立柱之间的间距宽为 18mm、31.2mm、43.2mm、54mm、67.8mm、85.8mm	个	10	JTG E42—2005 JJF 1593—2016	

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
21	片状规准仪	<p>主要功能: 用于检测粗集料中片状颗粒含量。</p> <p>技术要求: 片状规准仪上相对应的孔宽为3mm、5.2mm、7.2mm、9mm、11.3mm、14.3mm</p>	个	10	JTG E42—2005 JJF 1593—2016	
22	游标卡尺	<p>主要功能: 用于测定粗集料颗粒的最大长度或宽度。</p> <p>技术要求: 精密度为0.1mm</p>	把	10	GB/T 21389—2008 JTG E42—2005	
23	洛杉矶磨耗试验机	<p>主要功能: 测定标准条件下粗集料抵抗摩擦、撞击的能力。</p> <p>技术要求: 圆筒内径710±5mm，内侧长510±5mm，两端封闭，投料口的钢盖通过紧固螺栓和橡胶垫与钢筒紧闭密封。钢筒的回转速率为30~33r/min</p>	台	1	JT/T 837—2012 JTG E42—2005	
24	钢球	<p>主要功能: 用于对集料试样进行磨耗、撞击。</p> <p>技术要求: 直径约46.8mm，质量为390~445g，大小稍有不同，以便按要求组合成符合要求的总质量</p>	组	2	JTG E42—2005	

表7 沥青及沥青混合料试验室设备要求

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	备注
1	沥青针入度试验仪	<p>主要功能: 用于沥青针入度测定。</p> <p>技术要求: 1. 要求针和针连杆必须在无明显摩擦下垂直运动，针的贯入深度必须准确至0.1mm； 2. 针和针连杆组合件总质量为50±0.05g，另附50±0.05g砝码一只，试验时总质量为100±0.05g</p>	台	10	GB/T 4509—2010 JTG E20—2011 JT/T 653—2015	

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	标准针	<p>主要功能： 用于沥青针入度测定。</p> <p>技术要求： 1. 由硬化回火的不锈钢制成，洛氏硬度 HRC54~60，表面粗糙度 Ra0.2~0.3μm，针及针杆总质量 2.5±0.05g； 2. 针杆上应打印有号码标志，针应设有固定用装置盒（筒），以免碰撞针尖</p>	根	30	GB/T 4509—2010 JTG E20—2011	
3	盛样皿	<p>主要功能： 用于沥青针入度试件制作。</p> <p>技术要求： 1. 金属制，圆柱形平底； 2. 小盛样皿的内径 55mm，深 35mm（适用于针入度小于 200）；大盛样皿内径 70mm，深 45mm（适用于针入度为 200~350 的试样）；对针入度大于 350 的试样需使用特殊盛样皿，其深度不小于 60mm，试样体积不少于 125ml</p>	个	10	GB/T 4509—2010 JTG E20—2011	
4	平底玻璃皿	<p>主要功能： 用于沥青针入度的测定。</p> <p>技术要求： 容量不少于 1L，深度不小于 80mm，内设有一不锈钢三脚支架，能使盛样皿稳定</p>	个	10	GB/T 4509—2010 JTG E20—2011	
5	恒温水槽	<p>主要功能： 用于沥青试样的恒温养护。</p> <p>技术要求： 容量不少于 10L，控温的准确度为 0.1℃</p>	台	2	GB/T 4509—2010 JTG E20—2011	
6	烘箱	<p>主要功能： 用于沥青试样的加热制备。</p> <p>技术要求： 温度 200℃，装有温度自动调节器</p>	台	2	GB/T 30435—2013 JTG E20—2011	
7	沥青延度仪	<p>主要功能： 用于沥青延度的测定。</p> <p>技术要求： 1. 延度仪的测量长度不宜大于 150cm，仪器应有自动控温、控速系统；</p>	台	5	GB/T 4508—2010 JTG E20—2011 JJG（交通）023—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
7	沥青延度仪	2. 应满足试件浸没于水中, 能保持规定的试验温度及规定的拉伸速度拉伸试件, 且试验时应无明显振动	台	5	GB/T 4508—2010 JTG E20—2011 JJG (交通) 023—2013	
8	试模	主要功能: 用于沥青延度试件的制作。 技术要求: 模具用黄铜制作, 由两个端模和两个侧模组成, 试模内侧面粗糙度 Ra0.2 μ m	个	30	GB/T 4508—2010 JJG (交通) 023—2013 JTG E20—2011	
9	试模底板	主要功能: 用于沥青延度试件的制作。 技术要求: 玻璃板或磨光的铜板、不锈钢板 (表面粗糙度 Ra0.2 μ m)	个	30	GB/T 4508—2010 JJG (交通) 023—2013 JTG E20—2011	
10	道路沥青标准黏度计	主要功能: 用于测定液体石油沥青、煤沥青、乳化沥青等材料流动状态时的黏度。 技术要求: 由水槽、盛样管、球塞、水槽盖、温度计、接收瓶、流动检查棒等部分组成	台	10	JTG E20—2011	
11	秒表	主要功能: 用于记录时间。 技术要求: 分度值 0.1s	个	10	GB/T 22773—2008 GB/T 22778—2008 JTG E20—2011	
12	循环恒温水槽	主要功能: 用于保持试验过程中的温度。 技术要求: 控温准确度为 0.1 $^{\circ}$ C	台	10	JTG E20—2011	
13	沥青软化点试验仪	主要功能: 用于沥青软化点的测定。 技术要求: 自动软化点仪, 采用带有振荡搅拌器的加热电炉, 振荡子置于烧杯底部, 且装有温度调节器; 采用温度传感器测定温度, 并能自动显示或记录	台	10	GB/T 4507—2014 JJG (交通) 057—2017 JTG E20—2011	
14	标准击实仪	主要功能: 用于集料最大公称粒径 \leq 26.5mm 沥青混合料试件的制作。	台	5	JTG E20—2011 JT/T 1085—2016	

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
14	标准击实仪	技术要求: 1. 压实头直径: $98.5 \pm 0.5\text{mm}$; 2. 击实锤质量: $4536 \pm 9\text{g}$; 3. 击实锤提升高度: $457.2 \pm 1.5\text{mm}$	台	5	JTG E20—2011 JT/T 1085—2016	
15	大型击实仪	主要功能: 用于集料最大公称粒径 $> 26.5\text{mm}$ 沥青混合料试件的制作。 技术要求: 1. 压实头直径: $149.4 \pm 0.1\text{mm}$; 2. 击实锤质量: $10210 \pm 10\text{g}$; 3. 击实锤提升高度: $457.2 \pm 2.5\text{mm}$	台	5	JTG E20—2011 JT/T 1085—2016	
16	试验室用沥青混合料拌和机	主要功能: 用于沥青混合料的拌和。 技术要求: 能保证拌和温度并充分拌和均匀, 可控制拌和时间, 容量不小于 10L; 搅拌叶自转速度 $70 \sim 80\text{r/min}$, 公转速度 $40 \sim 50\text{r/min}$	台	5	JTG E20—2011 JT/T 1103—2016	
17	标准击实仪试模	主要功能: 用于集料最大公称粒径 $\leq 26.5\text{mm}$ 沥青混合料试件的制作。 技术要求: 由高碳钢或工具钢制成, 标准击实仪试模的内径为 $101.6 \pm 0.2\text{mm}$, 总高为 $87 \pm 0.2\text{mm}$; 套筒内径 $104.8 \pm 0.2\text{mm}$, 高 $70 \pm 0.2\text{mm}$; 底座上表面直径为 $100.8 \pm 0.2\text{mm}$	套	30	JTG E20—2011 JT/T 1085—2016	
18	大型击实仪试模	主要功能: 用于集料最大公称粒径 $> 26.5\text{mm}$ 沥青混合料试件的制作。 技术要求: 由高碳钢或工具钢制成, 大型击实仪试模的内径为 $152.4 \pm 0.2\text{mm}$, 总高为 $115 \pm 0.2\text{mm}$; 套筒内径 $155.6 \pm 0.3\text{mm}$, 高 $83 \pm 0.2\text{mm}$; 底座上表面直径为 $151.6 \pm 0.3\text{mm}$	套	30	JTG E20—2011 JT/T 1085—2016	
19	脱模器	主要功能: 用于沥青混合料试件的脱膜。 技术要求: 电动或手动, 应能无破损地推出圆柱体试件, 备有标准试件及大型试件尺寸的推出环	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
20	烘箱	主要功能: 用于沥青混合料拌和前原材料的烘干。 技术要求: 装有温度调节器的大型烘箱	台	5	GB/T30435—2013 JTG E20—2011	
21	烘箱	主要功能: 用于沥青混合料拌和前原材料的烘干。 技术要求: 装有温度调节器的中型烘箱	台	5	GB/T30435—2013 JTG E20—2011	
22	天平	主要功能: 用于沥青的称量。 技术要求: 电子天平, 感量不大于 0.1g	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E20—2011	
23	天平	主要功能: 用于矿料的称量。 技术要求: 电子天平, 感量不大于 0.5g	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E20—2011	
24	沥青混合料轮碾成型机	主要功能: 用于沥青混合料试验制作。 技术要求: 具有与钢筒式压路机相似的圆弧形碾压轮, 轮宽 300mm, 压实线荷载为 300N/cm, 碾压行程等于试件长度, 经碾压后的板块状试件可达到马歇尔试验标准击实密度的 100%±1%	台	2	JTG E20—2011 JT/T 1084—2016	
25	试模	主要功能: 用于车辙试验板块状试件的制作。 技术要求: 由高碳钢或工具钢制成, 试模尺寸应保证成型后符合要求试件尺寸的规定。内部平面尺寸为长 300mm×宽 300mm×厚 50~100mm	个	6	JTG E20—2011	
26	切割机	主要功能: 用于沥青混合料试件的切割。 技术要求: 金刚石锯片锯石机(单锯片或双锯片切割机), 有淋水冷却装置, 其切割厚度不小于试件厚度	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
27	钻孔取芯机	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件的钻取。</p> <p>技术要求： 用电力或汽油机、柴油机驱动，有淋水冷却装置。金刚石钻头的直径根据试件直径的大小选择（100mm 或 150mm）。钻孔深度不小于试件厚度，钻头转速不小于 1000r/min</p>	台	2	JTG E20—2011	
28	沥青黏度测定设备	<p>主要功能： 用于沥青黏度的测定。</p> <p>技术要求： 布洛克菲尔德黏度计、真空减压毛细管</p>	台	2	JTG E20—2011	
29	小型击实锤	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件的夯实。</p> <p>技术要求： 钢制端部断面 80mm×80mm，厚 10mm，带手柄，总质量约 0.5kg</p>	个	2	JTG E20—2011	
30	温度计	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件温度的测定。</p> <p>技术要求： 分度值 1℃。宜采用有金属插杆的插入式数显温度计，金属插杆的长度不小于 150mm。量程 0~300℃</p>	个	2	JTG E20—2011	
31	浸水天平或电子天平	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件水中质量的称量。</p> <p>技术要求： 当最大称量在 3kg 以下时，感量不大于 0.1g；最大称量 3kg 以上时，感量不大于 0.5g。应有测量水中重的挂钩</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E20—2011	
32	网篮	<p>主要功能： 用于沥青混合料试件水中质量的称量。</p> <p>技术要求： 满足试验要求</p>	个	10	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
33	溢流水箱	<p>主要功能: 用于沥青混合料试件水中质量的称量。</p> <p>技术要求: 使用洁净水, 有水位溢流装置, 保持试件和网篮浸入水中后的水位一定。能调整水温至 $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$</p>	个	10	JTG E20—2011	
34	试件悬吊装置	<p>主要功能: 用于沥青混合料试件水中质量的称量。</p> <p>技术要求: 天平下方悬吊网篮及试件的装置, 吊线应采用不吸水的细尼龙线绳, 并有足够的长度。对轮碾成型机成型的板块状试件可用铁丝悬挂</p>	套	10	JTG E20—2011	
35	冰箱	<p>主要功能: 用于冷却沥青混合料试件。</p> <p>技术要求: 可保持温度 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$</p>	台	2	JTG E20—2011	
36	沥青混合料马歇尔试验仪	<p>主要功能: 用于沥青混合料马歇尔稳定性和流值的测定。</p> <p>技术要求: 自动马歇尔试验仪应具备控制装置、记录荷载一位移曲线、自动测定荷载与试件的垂直变形, 能自动显示和存储或打印试验结果等功能。 当集料公称最大粒径小于或等于 26.5mm 时, 宜采用 $\phi 101.6\text{mm} \times 63.5\text{mm}$ 的标准马歇尔试件, 试验仪最大荷载不得小于 25kN, 读数准确至 0.1kN, 加载速率应能保持 $50 \pm 5\text{mm}/\text{min}$。钢球直径 $16 \pm 0.05\text{mm}$, 上下压头曲率半径为 $50.8 \pm 0.08\text{mm}$。 当集料公称最大粒径大于 26.5mm 时, 宜采用 $\phi 152.4\text{mm} \times 95.3\text{mm}$ 大型马歇尔试件, 试验仪最大荷载不得小于 50kN, 读数准确至 0.1kN, 上下压头曲率内径为 $152.4 \pm 0.2\text{mm}$, 上下压头间距 $19.05 \pm 0.1\text{mm}$</p>	台	5	JTG E20—2011 JT/T 119—2006	

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
37	恒温水槽	<p>主要功能: 用于沥青混合料试件的恒温养护。</p> <p>技术要求: 控温准确至 1℃, 深度不小于 150mm</p>	台	5	JTG E20—2011	
38	车辙试验机	<p>主要功能: 用于测定沥青混合料试件的高温抗车辙性能。</p> <p>技术要求: 由试验台、试验轮、加载装置、试模、试验变形测量装置、温度检测装置组成</p>	台	1	JTG E20—2011 JT/T 670—2006	
39	恒温室	<p>主要功能: 用于提供沥青混合料车辙试验的恒温环境。</p> <p>技术要求: 恒温室应具有足够的空间。车辙试验机必须整机安放在恒温室内, 装有加热器、气流循环装置及装有自动温度控制设备, 同时恒温室还应有至少能保温 3 块试件并进行试验的条件。保持恒温室温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (试件内部温度 $60^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$), 根据需要也可采用其他试验温度</p>	间	1	JTG E20—2011	

表 8 水泥及水泥混凝土试验室设备要求

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	备注
1	水泥净浆搅拌机	<p>主要功能: 用于水泥净浆的搅拌。</p> <p>技术要求: 搅拌机拌和一次的自动控制程序: 慢速 $120 \pm 3\text{s}$, 停拌 $15 \pm 1\text{s}$, 慢速 $120 \pm 3\text{s}$</p>	台	10	JTG E30—2005 JC/T 729—2005	
2	标准法维卡仪	<p>主要功能: 用于水泥标准稠度用水量的测定。</p> <p>技术要求: 1. 标准稠度测定用试杆有效长度为 $50 \pm 1\text{mm}$、由直径为 $\phi 10 \pm 0.05\text{mm}$ 的圆柱形耐腐蚀金属制成。滑动部分的总质量为 $300 \pm 1\text{g}$。与试杆联结的滑动杆表面应光滑, 能靠重力自由下落, 不得有紧涩和旷动现象;</p>	台	10	GB/T 1346—2011 JTG E30—2005	

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	标准法维卡仪	2. 盛装水泥净浆的试模应由耐腐蚀的、有足够硬度的金属制成。试模为深 $40 \pm 0.2\text{mm}$ 、顶内径 $\phi 65 \pm 0.5\text{mm}$ 、底内径 $\phi 75 \pm 0.5\text{mm}$ 的截顶圆锥体。每只试模应配备一个大于试模、厚度 $\geq 2.5\text{mm}$ 的平板玻璃底板	台	10	GB/T 1346—2011 JTG E30—2005	
3	雷氏夹膨胀仪	主要功能： 用于水泥安定性的测定。 技术要求： 由铜质材料制作，当一指针的根部悬挂于一根金属线或尼龙丝上，另一指针的根部挂 300g 质量的砝码时，两指针的针间距离应在 $17.5 \pm 2.5\text{mm}$ 范围以内，去掉砝码后指针间距离恢复至挂砝码前的状态	台	10	GB/T 1346—2011 JTG E30—2005	
4	雷氏夹膨胀仪测定仪	主要功能： 用于水泥安定性的测定。 技术要求： 标尺最小刻度 0.5mm	台	10	GB/T 1346—2011 JTG E30—2005	
5	天平	主要功能： 用于水泥的称量。 技术要求： 电子天平，称量 1000g，感量 1g	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E30—2005	
6	负压筛	主要功能： 用于水泥的筛分。 技术要求： 负压筛应具有透明筛盖，筛盖与筛上口应有良好的密封性	个	10	GB/T6003.1—2012 JTG E30—2005	
7	负压筛仪	主要功能： 用于水泥细度的测定。 技术要求： 由筛座、负压筛、负压源及收尘器组成，其中筛座由转速为 $30 \pm 2\text{r/min}$ 的喷气嘴、负压表、控制板、微电机及壳体等部分构成	台	10	JTG E30—2005	

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	胶砂搅拌机	<p>主要功能: 用于水泥胶砂强度试件的制备。</p> <p>技术要求: 胶砂搅拌机属行星式,其搅拌叶片和搅拌锅作相反方向的转动。叶片和锅由耐磨的金属材料制成,叶片与锅底之间的间隙为叶片与锅壁最近的距离</p>	台	10	JTG E30—2005 JC/T 681—2005	
9	振实台	<p>主要功能: 用于水泥胶砂强度试件和水泥混凝土试件的制备。</p> <p>技术要求: 由装有两个对称偏心轮的电动机产生振动,使用时固定于混凝土基座上。基座高约400mm,混凝土的体积约0.25m³,重约600kg。为防止外部振动影响振实效果,可在整个混凝土基底下放一层厚约5mm天然橡胶弹性衬垫</p>	台	5	JTG E30—2005 JC/T 682—2005	
10	试模及下料漏斗	<p>主要功能: 用于水泥胶砂强度试件的制备。</p> <p>技术要求: 1. 试模为可装卸的三联模,由隔板、端板、底座等部分组成,可同时成型三条截面为40mm×40mm×160mm的棱形试件; 2. 下料漏斗由漏斗和模套两部分组成。漏斗用厚为0.5mm的白铁皮制作,下料口宽度一般为4~5mm。模套高度为20mm,用金属材料制作。套模壁与模型内壁应重叠,超出内壁不应大于1mm</p>	套	10	JTG E30—2005 JC/T 726—2005	
11	抗折试验机 和抗折 夹具	<p>主要功能: 用于水泥胶砂试件抗折强度的测定。</p> <p>技术要求: 1. 一般采用双杆式,也可采用性能符合要求的其他试验机;</p>	套	2	JTG E30—2005 JC/T 724—2005	

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
11	抗折试验机和抗折夹具	2. 加荷与支撑圆柱必须用硬质钢材制造。通过三根圆柱轴的三个竖向平面应该平行，并在试验时继续保持平行和等距离垂直试体的方向，其中一根支撑圆柱和加荷圆柱能轻微倾斜使圆柱与试体完全接触，以便荷载沿试体宽度方向均匀分布，同时不产生任何扭转应力	套	2	JTG E30—2005 JC/T 724—2005	
12	抗压试验机和抗压夹具	主要功能： 用于水泥胶砂试件抗压强度的测定。 技术要求： 1. 抗压试验机的吨位以200~300kN为宜。抗压试验机，在较大的4/5量程范围内使用时，记录的荷载应有±1%的精度，并具有按2400±200N/s速率的加荷能力，应具有一个能指示试件破坏时荷载的指示器； 2. 压力机的活塞竖向轴应与压力机的竖向轴重合，而且活塞作用的合力要通过试件中心。压力机的下压板表面应与该机的轴线垂直并在加荷过程中一直保持不变； 3. 当试验机没有球座，或球座已不灵活或直径大于120mm时，应采用抗压夹具，由硬质钢材制成，受压面积为40mm×40mm	套	2	JTG E30—2005 JC/T 683—2005 JC/T 960—2005	
13	养护箱	主要功能： 用于水泥胶砂试件的养护。 技术要求： 养护箱保持温度20℃±1℃，相对湿度大于90%	台	5	JTG E30—2005	
14	天平	主要功能： 用于配制水泥混凝土时材料的称量。 技术要求： 电子天平，感量为1g	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E30—2005	
15	坍落筒	主要功能： 用于水泥混凝土拌合物坍落度的测定。	个	10	JTG E30—2005 JG/T 248—2009	

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
15	坍落筒	技术要求: 坍落筒为铁板制成的截头圆锥筒,厚度不小于1.5mm,内侧平滑,没有铆钉头之类的突出物,在筒上方约2/3高度处有两个把手,近下端两侧焊有两个踏脚板,保证坍落筒可以稳定操作。	个	10	JTG E30—2005 JG/T 248—2009	
16	捣棒	主要功能: 用于水泥混凝土拌合物坍落度的测定。 技术要求: 直径16mm,长约600mm并具有半球形端头的钢质圆棒	根	10	JTG E30—2005 JG/T 248—2009	
17	搅拌机	主要功能: 用于水泥混凝土拌合物的搅拌。 技术要求: 自由式或强制式	台	5	JTG E30—2005	
18	球座	主要功能: 用于水泥混凝土试件的制作。 技术要求: 钢质坚硬,面部平整度要求在100mm距离内高低差值不超过0.05mm,球面及球窝粗糙度 $R_a=0.32\mu\text{m}$,研磨、转动灵活	个	30	JTG E30—2005	
19	试模	主要功能: 用于水泥混凝土试件的制作。 技术要求: 1. 非圆柱试模:应符合《混凝土试模》(JG 237—2008),内表面刨光磨光(粗糙度 $R_a=3.2\mu\text{m}$)内部尺寸允许偏差为 $\pm 0.2\%$;相邻面夹角为 $90^\circ \pm 0.3^\circ$ 。试件边长的尺寸公差为1mm; 2. 圆柱试模:直径误差小于 $\frac{1}{200}d$,高度误差应小于 $\frac{1}{100}h$ 。试模底板的平面度公差不得超过0.02mm。组装试模时,圆筒纵轴与底板应成直角,允许公差为 0.5°	个	30	JTG E30—2005 JG 237—2008	
20	压板	主要功能: 用于圆形试件的顶端处理。 技术要求: 一般为厚6mm以上的毛玻璃,压板直径应比试模直径大25mm以上	块	30	JTG E30—2005	

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
21	维勃稠度仪	<p>主要功能： 用于测定水泥混凝土拌合物的稠度。</p> <p>技术要求： 由容器、塌落度筒、圆盘、滑棒、漏斗、振动台等部分组成。满足《维勃稠度仪》(JG/T 250—2009) 的要求</p>	台	10	JTG E30—2005 JG/T 250—2009	
22	秒表	<p>主要功能： 用于维勃稠度试验中时间的测定。</p> <p>技术要求： 分度值为 0.5s</p>	个	10	GB/T 22773—2008 GB/T 22778—2008 JG/T 250—2009	
23	压力机或万能试验机	<p>主要功能： 用于水泥混凝土试件抗压强度和抗弯拉强度测定。</p> <p>技术要求： 试验机级别为 0.5 级或 1 级，试件破坏荷载应大于压力机全量程的 20% 且小于压力机全量程的 80%。同时应具有加荷速度指示装置或加荷速度控制装置。上下压板平整并有足够刚度，可以均匀地连续加荷卸荷，可以保持固定荷载，开机停机均灵活自如，能够满足试件破型吨位要求</p>	台	2	GB/T 2611—2007 GB/T 3159—2008 JTG E30—2005	
24	标准养护室	<p>主要功能： 用于试件的养护。</p> <p>技术要求： 确保混凝土标准养室温度 20℃ ±2℃，相对湿度 95% 以上</p>	间	1	GB/T 50081—2002	

表 9 无机结合料试验室设备要求

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	备注
1	多功能自控电动击实仪	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料试件的击实。</p> <p>技术要求： 击锤的底面直径 50mm，总质量 4.5kg。击锤在导管内的总行程为 450mm。可设置击实次数，并保证击锤自由垂直落下，落高应为 450mm，锤迹均匀分布于试样面</p>	台	10	JTG E51—2009	

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	击实筒	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料试件的击实。</p> <p>技术要求： 小型，内径 100mm、高 127mm 的金属圆筒，套环高 50mm，底座；大型，内径 152mm、高 170mm 的金属圆筒，套环高 50mm，直径 151mm 和高 50mm 的筒内垫块，底座</p>	套	10	GB/T 2611—2007 GB/T 3159—2008 JTG E51—2009	
3	脱模器	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料试件的脱模。</p> <p>技术要求： 电动脱模器，应能无破损地推出试件</p>	台	5	JTG E51—2009	
4	直刮刀	<p>主要功能： 用于刮平和修饰大试件的表面。</p> <p>技术要求： 长 200~250mm、宽 30mm 和厚 3mm，一侧开口的直刮刀</p>	把	10	JTG E51—2009	
5	刮土刀	<p>主要功能： 用于刮平和修饰小试件的表面。</p> <p>技术要求： 长 150~200mm、宽约 20mm 的刮刀</p>	把	10	GB/T 21389—2008 JTG E51—2009	
6	工字形刮平尺	<p>主要功能： 用于刮平和修饰试件的表面。</p> <p>技术要求： 尺寸 30mm×50mm×310mm，上下两面和侧面均刨平</p>	把	10	GB/T 26497—2011 JTG E51—2009	
7	烘箱	<p>主要功能： 用于试样的烘干。</p> <p>技术要求： 能保持温度 105℃~110℃</p>	台	5	GB/T 26497—2011 JTG E51—2009	
8	天平	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料的称量。</p> <p>技术要求： 电子天平，称量不小于 1500g，感量 0.01g</p>	台	10	GB/T 6003.1—2012 GB/T 6003.2—2012 GB/T 6005—2008 JTG E51—2009	

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
9	压力机 或万能 试验机	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料无侧限抗压强度测定和试件制作。</p> <p>技术要求： 试验机级别为 0.5 级或 1 级，同时应具有加载速率指示装置或加载速率控制装置；上下压板平整并有足够刚度，可以均匀地连续加载卸载，可以保持固定荷载；开机停机均灵活自如，能够满足试件吨位要求，且压力机加载速率可以有效控制在 1mm/min</p>	台	2	GB/T 2611—2007 GB/T 3159—2008 JTG E51—2009	
10	试模	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料无侧限抗压强度试件的制作。</p> <p>技术要求： 细粒土试模的直径×高=100mm×100mm，中粒土试模的直径×高=100mm×100mm，粗粒土试模的直径×高=150mm×150mm</p>	个	60	JTG E51—2009	
11	电动脱模器	<p>主要功能： 用于无机结合料稳定材料无侧限抗压强度试件的脱膜。</p> <p>技术要求： 应能无破损地推出圆柱体试件</p>	台	2	JTG E51—2009	
12	游标卡尺	<p>主要功能： 用于试件高度的检查。</p> <p>技术要求： 量程 200mm 或 300mm</p>	把	10	GB/T 21389—2008 JTG E51—2009	
13	天平	<p>主要功能： 用于试件制作时材料质量的称量。</p> <p>技术要求： 电子天平，称量 15kg，感量 0.1g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E51—2009	
14	天平	<p>主要功能： 用于试件制作时材料质量的称量。</p> <p>技术要求： 电子天平，称量 4000g，感量 0.01g</p>	台	10	GB/T 26497—2011 JTG E51—2009	

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
15	方孔筛	主要功能： 用于土样的筛分。 技术要求： 孔径 53mm、37.5mm、31.5mm、26.5mm、4.75mm 和 2.36mm 的筛各 1 个	套	10	GB/T 6003.1—2012 GB/T 6003.2—2012 GB/T 6005—2008 JTG E51—2009	
16	标准养护室	主要功能： 用于试件的标准养护。 技术要求： 标准养护室温度 20℃±2℃，相对湿度在 95%以上	间	1	JTG E51—2009	
17	水槽	主要功能： 用于试件的水中养护。 技术要求： 深度应大于试件高度 50mm	个	1	JTG E51—2009	
18	方孔筛	主要功能： 用于石灰试样的筛分。 技术要求： 孔径 0.15mm	个	10	GB/T 6003.1—2012 GB/T 6003.2—2012 GB/T 6005—2008 JTG E51—2009	
19	干燥器	主要功能： 用于石灰试样的储存。 技术要求： 直径 250 mm，并用硅胶做干燥剂	个	10	JTG E51—2009	
20	称量瓶	主要功能： 用于试样的称量。 技术要求： 容量φ30mm×50mm	个	100	JTG E51—2009	
21	天平	主要功能： 用于试样的称量。 技术要求： 分析天平，称量不小于 50g，感量 0.0001g	台	10	JTG E51—2009	
22	天平	主要功能： 用于试样的称量。 技术要求： 电子天平，称量不小于 500g，感量 0.01g	台	10	JTG E51—2009	
23	酸滴定管	主要功能： 用于溶液的滴定。 技术要求： 容量：50mL	支	20	JTG E51—2009	

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
24	滴定台及滴定管夹	主要功能： 用于溶液的滴定。 技术要求： 满足规范要求	套	10	JTG E51—2009	
25	大肚移液管	主要功能： 用于溶液的转移。 技术要求： 容量：25mL、50mL	支	20	JTG E51—2009	

表 10 路基路面工程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	灌砂仪	主要功能： 用于基层（或底基层）、砂石路面及路基土的各种材料压实层密度和压实度的检测。 技术要求： 1. 工作环境温度范围为 0℃~40℃, 环境湿度不大于 80%； 2. 外观要求，灌砂仪的内里及外表面应平整、光洁、无气孔，表面不得有网纹、气泡、漏涂、划伤、缺损、锈蚀、龟裂等缺陷； 3. 灌砂筒、标定罐和基板应采用不易产生锈蚀、成型后不易变形的耐久性材料制作，内里及外表面无锈蚀； 4. 灌砂筒开关手柄应转动灵活顺畅，打开时圆孔应与储砂筒底部和漏斗顶端铁板圆孔完全重合，不应有错位遮挡，关闭时不应有缝隙或漏砂	套	10	JT/T 976—2015	
2	连续式平整度仪	主要功能： 用于路面平整度的测定。 技术要求： 1. 标准长度为 3m，质量符合仪器标准的要求；中间为 3m 长的机架，机架可缩短或折叠，前后各 4 个行走轮，前后两组轮的轴间距为 3m； 2. 自动采集位移数据时，测定间距为 10cm；每一计算区间的长度为 100m 并输出一组结果	台	2	JTGE60—2008 JJG（交通） 024—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	3m 直尺	<p>主要功能： 用于路面平整度的测定。</p> <p>技术要求： 1. 三米长度直尺，测量基准面长度为 3m 长，基准面应平直，用硬木或铝合金钢等材料制成； 2. 楔形塞尺，硬木或金属制的三角形塞尺，有手柄。塞尺的长度与高度之比不小于宽度不大于 15mm，边部有高度标记，刻度读数分辨率小于或等于 0.2mm</p>	套	10	JTGE60—2008	
4	手工铺砂仪	<p>主要功能： 用于沥青路面及水泥混凝土路面表面构造深度的测定。</p> <p>技术要求： 1. 量砂筒容积为 25ml±0.15ml； 2. 推平板应为木制或铝制，直径 50±1mm；厚度≥5mm；推平板粘贴橡胶片厚度≥1.5mm，粗糙度 Ra≤50μm</p>	套	10	JT/T 941—2014 JTGE60—2008	
5	摆式摩擦系数测定仪	<p>主要功能： 用于测沥青路面、标线或其他材料试件抗滑值的测定。</p> <p>技术要求： 1. 摆式仪的 BPN 测量范围为 0~150，测定磨光值试件时的测量范围为 0~100； 2. 指针式摆式仪的分辨力为 1；数字式摆式仪的分辨力为 0.1</p>	台	10	JT/T 763—2017 JTGE60—2008	
6	轻型动力触探仪	<p>主要功能： 用于地基承载力的测定。</p> <p>技术要求： 1. 落锤质量 10kg，落距 50cm； 2. 探头直径 40mm，锥角 60°； 3. 探杆直径 25mm</p>	台	10	GB 50021—2017	
7	重型动力触探仪	<p>主要功能： 用于地基承载力的测定。</p> <p>技术要求： 1. 落锤质量 63.5kg，落距 76cm； 2. 探头直径 74mm，锥角 60°； 3. 探杆直径 42.5mm</p>	台	10	GB 50021—2017	

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	贝克曼梁路面弯沉仪	<p>主要功能： 用于路基路面回弹弯沉的测定，用以评定其整体承载能力。</p> <p>技术要求： 贝克曼梁路面弯沉仪长度为5.4m</p>	套	4	JT/T 120—2008	
9	沥青路面渗水仪	<p>主要功能： 用于沥青路面渗水系数的测定。</p> <p>技术要求： 1. 金属底座、压重钢圈以及立柱支架等应光滑，无锈蚀和无明显划痕； 2. 盛水量筒材料应为透明有机玻璃，盛水量筒应透明、无划痕。分度线和数值应清晰、完整；分度线应平直、分格均匀，与量筒轴线垂直；0ml 和逢整 100ml 的刻线应为长线，其余为短线； 3. 阀门开关灵活，盛水量筒、底座及阀门等连接完好、无渗漏</p>	台	10	JT/T 833—2012	

表 11 桥涵工程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	混凝土超声检测仪	<p>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。</p> <p>技术要求： 1. 外接导线及插头、插座应安全牢固，连接可靠，无松动现象； 2. 混凝土超声检测仪电源电压为 AC (220±22) V, (50±1) Hz； 3. 混凝土超声检测仪的读测范围为：0~6553.5μs，最小分度值 0.1μs；幅度 0~137.5dB，最小分度值 0.1dB；频率 0~6553.5kHz，最小分度值 0.1kHz； 4. 混凝土超声检测仪在强度等级为 C30 的无缺陷混凝土中的穿透距离不小于 10m（加前置放大器）； 5. 混凝土超声检测仪正常工作环境温度：10℃~40℃</p>	套	2	JT/T 659—2006	

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	回弹仪	主要功能： 用于混凝土回弹值的测定，用以推算混凝土的抗压强度。 技术要求： 1. 示值误差不应大于 $\pm 0.4\text{mm}$ ； 2. 指针滑块刻线回弹值与数显回弹值的示值误差不应大于 ± 1 ； 3. 气候环境适应性，工作温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度小于90%	台	10	GB/T 9138—2015	
3	钢筋扫描仪	主要功能： 用于混凝土桥梁钢筋位置和混凝土测量，还能用于钢筋直径的估测。 技术要求： 满足相应规范要求	台	10	JTG/T J21—2011	
4	低应变动测仪	主要功能： 用于混凝土桥梁钢筋位置和混凝土测量，还能用于钢筋直径的估测。 技术要求： 满足相应规范要求	台	10	JG/T 518—2017	

表 12 钢筋骨架实训室设备要求

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	预应力 T 梁钢筋骨架	主要功能： 1. 用于识读预应力 T 梁的钢筋骨架图纸； 2. 用于了解预应力 T 梁的钢筋骨架结构； 3. 用于检查预应力 T 梁钢筋骨架施工质量。 技术要求： 设计图纸与实体模型配套，能够按照相应规范对实体模型进行质量检验	个	1	GB/T 1499.1—2017 GB/T 1499.2—2018 GB/T 1499.3—2010 GB/T 13788—2017 JTG 3362—2018 JTG D60—2015 JTG/T F50—2011	
2	预应力箱梁钢筋骨架	主要功能： 1. 用于识读预应力箱梁的钢筋骨架图纸； 2. 用于了解预应力箱梁的钢筋骨架结构； 3. 用于检查预应力箱梁钢筋骨架施工质量。	个	1	GB/T 1499.1—2017 GB/T 1499.2—2018 GB/T 1499.3—2010 GB/T 13788—2017 JTG 3362—2018 JTG D60—2015 JTG/T F50—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
2	预应力箱梁钢筋骨架	技术要求: 设计图纸与实体模型配套、能够按照相应规范对实体模型进行质量检验	个	1	GB/T 1499.1—2017 GB/T 1499.2—2018 GB/T 1499.3—2010 GB/T 13788—2017 JTG 3362—2018 JTG D60—2015 JTG/T F50—2011	
3	桥墩钢筋骨架	主要功能: 1. 用于识读桥墩的钢筋骨架图纸; 2. 用于了解桥墩的钢筋骨架结构; 3. 用于检查桥墩钢筋骨架施工质量。 技术要求: 设计图纸与实体模型配套、能够按照相应规范对实体模型进行质量检验	个	1	GB/T 1499.1—2017 GB/T 1499.2—2018 GB/T 1499.3—2010 GB/T 13788—2017 JTG 3362—2018 JTG D60—2015 JTG/T F50—2011	
4	桩基础钢筋骨架	主要功能: 1. 用于识读桩基础的钢筋骨架图纸; 2. 用于了解桩基础的钢筋骨架结构; 3. 用于检查桩基础钢筋骨架施工质量。 技术要求: 设计图纸与实体模型配套、能够按照相应规范对实体模型进行质量检验	个	1	GB/T 1499.1—2017 GB/T 1499.2—2018 GB/T 1499.3—2010 GB/T 13788—2017 JTG 3362—2018 JTG D60—2015 JTG/T F50—2011	

注:

1. 表 2~表 12 中实训设备数量是为满足 40 人/班同时进行实训操作教学的配备要求。在保证实训教学目标要求的前提下,各学校根据本专业的实际班级人数和教学组织形式对实训设备进行合理安排,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,根据专业特点选择虚拟仿真实训资源等。

4 实训教学管理与实施

4.1 建立实训室及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。

4.1.1 实训室要建立和健全岗位责任制，实行分级管理。

4.1.2 实训仪器设备由各二级学院（系）具体负责管理、维护、使用，学校实训管理部门负责宏观协调与管理。

4.1.3 二级学院（系）仪器设备的购置、验收、使用、保管、借用、维护、检修等工作须有相对完善的责任制度和管理程序，参考《高等学校仪器设备管理办法》、《高等学校物资工作的若干规定》等有关法规、规章执行。

4.1.4 实训室仪器设备的材料、低值易耗品等物资的管理，参考《高等学校材料、低值易耗品管理办法》、《高等学校物资工作的若干规定》等有关法规、规章执行。

4.2 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。

4.2.1 实训室制订各实训室及工作人员岗位职责，根据实训室各类人员岗位职责，结合实际工作分工情况，明确实训室工作人员工作任务。

4.2.2 实训室工作人员实行坐班制，严格遵守二级学院（系）考勤等规章制度。实训室工作人员如要求转岗或调离，需向所在二级学院（系）提出书面申请，并报学校人事部门按程序办理手续。

4.2.3 二级学院（系）负责制订本单位实训室工作人员年度培训计划，并组织实施。

4.2.4 二级学院（系）结合岗位职责，根据学院相关考核办法，对实训室工作人员的管理、教学及科研工作等方面进行绩效和综合考核。考核结果作为实训室工作人员晋级、绩效工资晋档、评优评先等工作的重要依据。

4.2.5 对不遵守工作纪律者；对实训教学仪器设备，特别是对贵重仪器设备的使用、维修、保养不当，造成重大损失者，视情节给予批评教育或行政处分。

4.3 制定安全管理制度并贯穿在日常实训教学中。

4.3.1 实训室管理员负责实训室日常的安全检查。定期对仪器设备的安全性进行检查，离开实训室时，必须切断电源和关闭所有应关闭的仪器设备，关好门窗。节假日前各实训室负责人应统一检查，对发现的不安全因素要及时处理和上报。

4.3.2 实训室的钥匙不得出借他人，一旦丢失要及时向上级汇报，以便采取措施，防止意外事故的发生。

4.3.3 在实训室内严禁抽烟和注意用电安全，严禁乱拉、乱接电线，不准私自用电炉和电热器具等设备。

4.3.4 实训教师必须在课前对学生进行安全规章教育，提高学生的安全意识和防范能力。

4.3.5 进入实训室工作、学习的人员必须遵守实训室的各项规章制度，必须听从实

训室管理人员的安排，未经许可不得擅自自动用实训室的仪器设备，不得随意开（断）电源和其他开关等。

4.3.6 进入实训室工作、学习的人员必须严格遵守有关安全操作规程，确保人身及设备的安全。对违反各实训室操作规程者，实训室管理员有权停止其实训；并对违反操作规程，造成器材、仪器设备损坏，酿成安全事故者，按情节轻重、损失大小给以行政处分、经济赔偿、直至追究法律责任。

4.3.7 消防器材按规定放置，不得挪用。要定期检查，及时更换失效器材，保证正常工作状态。实训室人员要学习消防知识，熟悉安全措施和消防器材使用方法。

4.3.8 实训室一旦发生事故，需保护好现场，采取有效措施，并及时报告上级部门。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。

4.4.1 二级学院（系）建立健全统一指挥、分级负责的应急管理体制，形成以二级学院（系）实训室安全管理领导小组为核心的处置突发事件的快速反应机制，全面负责应对实训室突发事件的处置工作。一旦发生重大事件，确保发现、报告、指挥、处置等环节的紧密衔接，做到快速反应，正确应对，处置果断，力争把问题解决在萌芽状态。

4.4.2 按照“谁主管，谁负责；谁使用，谁负责”的原则，严格落实安全责任制和责任追究制。

4.4.3 认真做好安全教育，坚决克服麻痹大意和侥幸心理，提高教师特别是学生的安全防范意识。必须根据实训室自身的性质、特点及可能发生的不安全因素，制定出相应的、具有可操作性的安全应急预案，悬挂或张贴在实训室适当的位置。

4.4.4 各实训室必须定期进行安全自查，不留死角。对重点部位进行重点检查，并做好记录。对排查中发现的问题，要及时组织整改，消除一切安全隐患。对实训室不能解决的安全隐患，应第一时间上报学校，并及时采取有效的防范措施，加强管理，确保安全。

4.5 鼓励结合专业特点和学校实际，建设多种形式的实训环境，实施理实一体化教学。

4.5.1 结合专业特点创新实训室环境，营造良好职业氛围。

4.5.2 结合学校实际建设理实一体化实训室，合理设计实训空间。

5 规范性引用文件

GB 50021—2017 岩土工程勘察规范

- GB 50162—1992 道路工程识图与制图标准
- GB/T 10120—2013 金属材料 拉伸应力松弛试验方法
- GB/T 10156—2009 水准仪
- GB/T 1346—2011 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法
- GB/T 13788—2017 冷轧带肋钢筋
- GB/T 14370—2015 预应力筋用锚具、夹具和连接器
- GB/T 1499.1—2017 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2—2018 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1499.3—2010 钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网
- GB/T 15406—2007 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件
- GB/T 18214.1—2000 全球导航卫星系统（GNSS）
- GB/T 18229—2000 CAD 工程识图与制图规则
- GB/T 20527—2006 多媒体用户界面的软件人类工效学 第1部分：设计原则和
框架
- GB/T 21389—2008 游标、带表和数显卡尺
- GB/T 22541—2008 土工试验仪器 击实仪
- GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法
- GB/T 22773—2008 机械秒表
- GB/T 22778—2008 液晶数字式石英秒表
- GB/T 2611—2007 试验机通用技术要求
- GB/T 26497—2011 电子天平
- GB/T 27663—2011 全站仪
- GB/T 28571.1—2012 电信设备机柜 第1部分：总规范
- GB/T 30094—2013 工业以太网交换机技术规范
- GB/T 30435—2013 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱
- GB/T 3159—2008 液压式万能试验机
- GB/T 3161—2015 光学经纬仪
- GB/T 4507—2014 沥青软化点测定法 环球法
- GB/T 4508—2010 沥青延度测定法
- GB/T 4509—2010 沥青针入度测定法
- GB/T 4967—1995 电子计算器通用技术条件

GB/T 50081—2002 普通混凝土力学性能试验方法标准

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 6003.2—2012 试验筛 技术要求和检验 第2部分：金属穿孔板试验筛

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

GB/T 6311—2004 大量程百分表

GB/T 7660.1—2013 反射棱镜 第1部分：几何特性

GB/T 7660.2—2013 反射棱镜 第2部分：像偏转特性

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

GB/T 9138—2015 回弹仪

GB/T 9813.1—2016 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机

JB/T 12722—2016 锚固试验机 技术规范

JB/T 9315—1999 大地测量仪器 水准标尺

JB/T 9332—1999 大地测量仪器 仪器与三脚架之间的连接

JB/T 9337—1999 大地测量仪器 三脚架

JB/T 9370—2015 扭转试验机技术规范

JT/T 120—2008 贝克曼梁路面弯沉仪

JC/T 681—2005 行星式水泥胶砂搅拌机

JC/T 682—2005 水泥胶砂试体成型振实台

JC/T 683—2005 40mm×40mm 水泥抗压夹具

JC/T 724—2005 水泥胶砂电动抗折试验机

JC/T 726—2005 水泥胶砂试模

JC/T 729—2005 水泥净浆搅拌机

JC/T 960—2005 水泥胶砂强度自动压力试验机

JG 237—2008 混凝土试模

JG/T 248—2009 混凝土坍落度仪

JG/T 250—2009 维勃稠度仪

JG/T 518—2017 基桩动测仪

JJF 1593—2016 针状、片状规准仪校准规程

JJG（交通）023—2013 沥青延度试验仪

JJG（交通）024—2002 八轮连续式路面平整度仪检定规程
JJG（交通）057—2017 沥青软化点试验仪
JT/T 1085—2016 沥青混合料马歇尔击实仪
JT/T 1103—2016 沥青混合料拌和机
JT/T 1151—2017 砂当量测定仪
JT/T 119—2006 马歇尔稳定度试验仪
JT/T 120—2008 贝克曼梁路面弯沉仪
JT/T 653—2015 沥青针入度试验仪
JT/T 659—2006 混凝土超声检测仪
JT/T 670—2006 车辙试验机
JT/T 753—2009 李氏密度瓶
JT/T 763—2017 摆式摩擦系数测定仪
JT/T 833—2012 沥青混合料渗水仪
JT/T 837—2012 洛杉矶磨耗试验机
JT/T 941—2014 构造深度手工铺砂仪
JT/T 976—2015 灌砂仪
JT/T 1084—2016 沥青混合料轮碾成型机
JTG 3362—2018 公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范
JTG D60—2015 公路桥涵设计通用规范
JTG E20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG E40—2007 公路土工试验规程
JTG E42—2005 公路工程集料试验规程
JTG E51—2009 公路工程无机结合料稳定材料试验规程
JTG E60—2008 公路路基路面现场测试规程
JTG/T F50—2011 公路桥涵施工技术规范
JTG/T J21—2011 公路桥梁承载能力检测评定规程
JY/T 0383—2007 多媒体设备集中控制系统
QB/T 4156—2010 办公家具 电脑桌
TGX 014—2001 压碎指标值测定仪校验方法

6 参考文献

- [1] 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）》[Z]. 2015.10
- [2] 中华人民共和国教育部《道路桥梁工程技术专业教学标准（高职）》. 2018
- [3] 中华人民共和国教育部《高等学校仪器设备管理办法》
- [4] 中华人民共和国教育部《高等学校物资工作的若干规定》
- [5] 中华人民共和国教育部《高等学校材料、低值易耗品管理办法》
- [6] 中华人民共和国教育部《高等学校物资工作的若干规定》