

ICS 03.180

Y 51

备案号:

JY

# 中华人民共和国教育行业标准

JY/T 0601—2017

## 高等职业学校水利工程专业 仪器设备装备规范

Equipment specifications for the major of hydraulic engineering in  
vocational colleges

2018—01—04 发布

2018—01—04 实施

中华人民共和国教育部 发布



## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 分类.....	5
4 要求.....	5



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国教育部职业教育与成人教育司提出。

本标准由全国教育装备标准化技术委员会（SAC/TC 125）归口。

本标准起草单位：教育部职业教育与成人教育司、教育部教育装备研究与发展中心、中国水利教育协会职教分会高职教研会、黄河水利职业技术学院、安徽水利水电职业技术学院、杨凌职业技术学院、山东水利职业学院、山西水利职业技术学院、甘肃省水利水电学校。

本标准主要起草人：余爱民、李宗尧、拜存有、薛建荣、何晓科、吴矿山、徐洲元、王朝林、陶家俊、尹程。



# 高等职业学校水利工程专业仪器设备装备规范

## 1 范围

本标准规定了高等职业学校水利工程专业教学和实训用仪器设备的装备规范，包括装备的分类、要求内容。

本标准适用于高等职业学校水利工程专业教学和实训用仪器设备的装备。培训机构相关领域教学仪器设备的装备可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 778.1 封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第1部分：规范
- GB/T 778.2 封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第2部分：安装要求
- GB/T 778.3 封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第3部分：试验方法和试验设备
- GB/T 2611 试验机通用技术要求
- GB 2811 安全帽
- GB 2893 安全色
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 2985 生物显微镜
- GB/T 3091 低压流体输送用焊接钢管
- GB/T 3161 光学经纬仪
- GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
- GB/T 4934.1 土工试验仪器 剪切仪 第1部分：应变控制式直剪仪
- GB/T 4935.1 土工试验仪器 固结仪 第1部分：单杠杆固结仪
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 5725 安全网
- GB 6095 安全带
- GB/T 6003.1 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 试验筛 技术要求和检验 第2部分：金属穿孔板试验筛
- GB/T 7134 浇铸型工业有机玻璃板材
- GB 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求

JY/T 0601—2017

- GB/T 7722 电子台案秤
- GB/T 8511 振动压路机
- GB 8599 大型蒸汽灭菌器技术要求 自动控制型
- GB/T 9138 回弹仪
- GB/T 9139 液压挖掘机 技术条件
- GB/T 9142 混凝土搅拌机
- GB/T 9357 土工试验仪器 渗透仪
- GB/T 9813.1 计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
- GB/T 10156 水准仪
- GB/T 10249 电焊机型号编制方法
- GB/T 11165 实验室 pH 计
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 12805 实验室玻璃仪器 滴定管
- GB/T 13663 给水用聚乙烯 (PE) 管材
- GB/T 13761.1 土工合成材料 规定压力下厚度的测定 第1部分：单层产品厚度的测定方法
- GB/T 13793 直缝电焊钢管
- GB/T 13982 反射和透射放映银幕
- GB/T 14370 预应力筋用锚具、夹具和连接器
- GB/T 14782 平地机 技术条件
- GB/T 15406 岩土工程仪器基本参数及通用技术条件
- GB/T 15723 实验室玻璃仪器 干燥器
- GB/T 15729 手用扭力扳手通用技术条件
- GB 15831 钢管脚手架扣件
- GB/T 16455 条式和框式水平仪
- GB/T 16826 电液伺服万能试验机
- GB/T 16895.3 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、联结导体
- GB/T 17540 台式激光打印机通用规范
- GB/T 18314 全球定位系统 (GPS) 测量规范
- GB/T 21187 原子吸收分光光度计
- GB/T 21191 原子荧光光谱仪
- GB/T 21303 灌溉渠道系统量水规范
- GB 21746 教学仪器设备安全要求 总则
- GB 21748 教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求
- GB/T 21997.2 土工试验仪器 液限仪 第2部分：圆锥式液限仪
- GB/T 22523 塞尺
- GB/T 22541 土工试验仪器 击实仪
- GB/T 25000.10 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第10部分：系统与软件



## 质量模型

- GB/T 25650 混凝土振动台
- GB/T 25684.7 土方机械安全 第七部分：铲运机的要求
- GB/T 26497 电子天平
- GB/T 26813 双光束紫外可见分光光度计
- GB/T 27663 全站仪
- GB/T 28851 生化培养箱技术条件
- GB/T 29299 半导体激光测距仪通用技术条件
- GB/T 30431 实验室气相色谱仪
- GB/T 30435 电热干燥箱及电热鼓风干燥箱
- GB/T 30436 静水力学天平
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB/T 50214 组合钢模板技术规范
- GB 50265 泵站设计规范
- GB 50288 灌溉与排水工程设计规范
- GB 50296 管井技术规范
- GB/T 50363 节水灌溉工程技术规范
- GB/T 50625 机井技术规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- CAS 169 家用保鲜电冰箱
- CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
- DL/T 5244 水电水利工程常规水工模型试验规程
- HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法
- JB/T 1674 气腿式凿岩机
- JB/T 3688.2 轮胎式装载机 技术条件
- JB/T 5334 电动套丝机
- JB/T 7301 手持式凿岩机
- JB/T 7306 履带式推土机 技术条件
- JC/T 681 行星式水泥胶砂搅拌机
- JC/T 682 水泥胶砂试体成型振实台
- JC/T 683 40mm×40mm 水泥抗压夹具
- JC/T 724 水泥胶砂电动抗折试验机
- JC/T 727 水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪
- JC/T 728 水泥标准筛和筛析仪

JY/T 0601—2017

- JC/T 729 水泥净浆搅拌机
- JC/T 954 水泥安定性试验用雷氏夹
- JC/T 955 水泥安定性试验用沸煮箱
- JC/T 959 水泥胶砂试体养护箱
- JG/T 42 灰浆搅拌机
- JG/T 156 竹胶合板模板
- JG 237 混凝土试模
- JG 238 混凝土标准养护箱
- JG/T 243 混凝土抗冻试验设备
- JG/T 246 混凝土含气量测定仪
- JG/T 248 混凝土坍落度仪
- JG/T 249 混凝土抗渗仪
- JG/T 5004 混凝土超声波检测仪
- JG/T 5022 钢筋冷拔机
- JG/T 5063 钢筋电渣压力焊机
- JG/T 5081 钢筋弯曲机
- JG/T 5114 钢筋锥螺纹成型机
- JGJ/T 70 建筑砂浆基本性能试验方法标准
- JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
- JGJ/T 152 混凝土中钢筋检测技术规程
- JT/T 615 沥青软化点仪
- JT/T 653 沥青针入度试验仪
- JT/T 756 混凝土贯入阻力测定仪
- JT/T 849 沥青延度试验仪
- JY/T 0373 教学用液晶投影机
- QB/T 1290.2 钢锤 圆头锤
- QB/T 2212.4 建筑工具（泥工类）砌铲
- QB/T 2212.5 建筑工具（泥工类）砌刀
- QB/T 2212.6 建筑工具（泥工类）打砖工具
- QB/T 2443 钢卷尺
- SC/T 7006 溶解氧测定仪
- SL 4 农田排水工程技术规范
- SL/T 67.2 微灌灌水器——微灌管、微灌带
- SL/T 67.3 微灌灌水器——微喷头
- SL/T 96.1 喷灌用塑料管基本参数及技术条件 硬聚氯乙烯管
- SL/T 96.2 喷灌用塑料管基本参数及技术条件 低密度聚乙烯管
- SL/T 97 喷灌用塑料管件基本参数及技术条件
- SL 155-2012 水工(常规)模型试验规程

- SL 297 防汛储备物资验收标准  
 SL 298 防汛物资储备定额编制规程  
 SL 370 土工试验仪器 环刀  
 SL 687 村镇供水工程设计规范  
 YY 0569 II级 生物安全柜

### 3 分类

3.1 水利工程专业仪器设备的装备要求分为两类，即“合格装备要求”和“示范装备要求”。

3.2 “合格装备要求”为开设水利工程专业的高等职业学校完成人才培养目标，其仪器设备应达到的基本装备要求。

3.3 “示范装备要求”高于“合格装备要求”，供有条件的院校及培训机构强化学生实验实训环节、提升学生专业技能、开展科学实验和进行技术研发时进行配置，能够体现本专业前沿的新技术、新工艺和新装备，起到引领和示范作用。

### 4 要求

#### 4.1 实训教学场所

4.1.1 水利工程专业实训教学类别分为专业基础技能实验实训、职业技能实训、专业综合实训。

4.1.2 各实训教学类别应具备相应的实训场所，具体要求详见表1。

表1 各实训教学类别应具备的教学场所

实训教学类别	实训教学场所		
	合格装备要求	示范装备要求	
专业基础技能实验实训	1. 制图实训室 2. 测量实训室 3. 土工实训室 4. 材料检测实训室 5. 水力与水流测控实训室	1. 制图实训室 2. 测量实训室 3. 土工实训室 4. 材料检测实训室 5. 水力与水流测控实训室	
职业技能实训	1. 水工模拟实训室 2. 计量与计价实训室 3. 施工技术实训场	1. 水工模拟实训室 2. 计量与计价实训室 3. 施工技术实训场	
专业综合实训	农业水利方向	1. 灌溉排水实训场 2. 农村供水实训室	1. 灌溉排水实训场 2. 农村供水实训室
	城市水利方向	1. 水环境监测实训室 2. 城市防洪实训场	1. 水环境监测实训室 2. 城市防洪实训场

### 4.1.3 实训教学场所的基本要求

#### 4.1.3.1 使用面积

实验室和实训室（场）应根据学生人数和教学内容，在保障师生健康、安全的前提下，确定其使用面积，并符合国家相关规定。

#### 4.1.3.2 采光

4.1.3.2.1 实训室的采光应符合 GB 50033 的有关规定。

4.1.3.2.2 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。

#### 4.1.3.3 照明

4.1.3.3.1 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。

4.1.3.3.2 实训室的照明要求应符合 GB 50034 的有关规定。

#### 4.1.3.4 防火

应符合 GB 50016 有关防火的规定。

#### 4.1.3.5 安全与卫生

应符合 GB/T 12801 及 GBZ 1 的有关要求。安全标志应符合 GB 2893、GB 2894 的有关要求。电器布置应符合 GB/T 16895.3 的有关要求。

#### 4.1.3.6 上网条件

实训室应具备访问 Internet 的条件。

### 4.2 仪器设备

4.2.1 “合格装备要求”与“示范装备要求”的专业基础技能实验实训、职业技能实训、专业综合实训各实训场所应配备相应的仪器设备，配备要求见表 2~表 4。

4.2.2 表 2~表 4 中仪器设备台套数为同时满足 40 人/班开设实训教学的装备要求。在保证实训教学要求的前提下，各学校可根据本专业的实际班级数及班级学生数对实训课程进行合理安排，并根据需要增加实训室及相应的仪器设备数量。为满足现代化教学手段的要求，建议各实训室配备多媒体教学设备。

4.2.3 不同实验实训场所在配置和使用仪器设备装备时，要坚持共用共享原则，以避免设备的重复购置与闲置。

4.2.4 实验实训场所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，并具有相应的质量证明。仪器设备安全性应符合 GB 21746 和 GB 21748 的相关要求。

4.2.5 仪器设备装备的安装使用应符合有关国家或行业标准，接地应符合 GB/T 16895.3 的要求。

4.2.6 有些仪器设备，应具备急停功能，紧急状况可切断电源、气源、压力，并令设备动作及时停止。

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
制图实训室	1. 掌握投影知识与绘图技能 2. 掌握使用软件绘制水利工程图的技能	1	绘图工具	1. 图板：1号图板、2号图板 2. 丁字尺：600 mm	套	41	41		
		2	制图教具模型	画法几何教具、水工建筑物模型	套	1	1		
		3	计算机	1. 台式 2. 应不低于以下配置： 屏幕尺寸：533.4 mm (21 in) 内存容量：8 GB DDR3 硬盘容量：1 TB	台	41	41	GB/T 9813.1	
		4	CAD 绘图软件	Auto CAD 软件；节点数：≥41	套	1	1		网络版
		5	交换机	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	1		
		6	图纸输出设备	1. 最大打印宽度：914 mm 2. 最大分辨率：2400 dpi×1200 dpi 3. 内存：1 GB	台	-	1		
		7	激光打印机	打印 A3 图幅图纸	台	4	4	GB/T 17540	
测量实训室	1. 掌握水准测量、方位测量及距离测量的本方法	1	光学经纬仪	1. 一测回水平方向标准偏差： 室外：≤6.0"，室内：≤4.0" 2. 一测回竖起角标准偏差：≤10" 3. 望远镜： 放大率：25× 最短视距：2.0 m 4. 水准泡角值： 照准部：30" /2 mm 竖直度盘指标：30" /2 mm 圆形：8' /2 mm 5. 竖直度盘指标自动归零补偿器： 补偿范围：±2' 水平读数最小分格值：60"	套	10	10	GB/T 3161	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪 器 设 备							
		序号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
测量实训室	2. 熟悉测量仪器操作方法	2	水准仪	规格 1 1. 1 km 往返水准测量标准偏差： $\leq 4.0$ mm 2. 望远镜： 放大率： $20\times\sim 32\times$ 最短视距不大于： $2.0$ m 3. 水准泡角值： 符合式管状： $20''/2$ mm 圆形： $8'/2$ mm	套	10	10	GB/T 10156	
		3		规格 2 1. 1 km 往返水准测量标准偏差： $\leq 4.0$ mm； 2. 望远镜： 放大率： $20\times\sim 32\times$ 最短视距不大于： $2.0$ m 3. 水准泡角值： 符合式管状： $20''/2$ mm 圆形： $8'/2$ mm 4. 自动安平补偿性能： 补偿范围： $\pm 8'$ 安平时间： $2$ s	套	5	10	GB/T 10156	
		4		规格 3 1. 1 km 往返水准测量标准偏差： $\leq 1.0$ mm 2. 望远镜： 放大率： $32\times\sim 38\times$ 最短视距不大于： $2.0$ m 3. 水准泡角值： 符合式管状： $10''/2$ mm 圆形： $8'/2$ mm 4. 自动安平补偿性能： 补偿范围： $\pm 8'$ 安平时间： $2$ s 5. 测微器：测微范围： $10$ mm、 $5$ mm 分格值： $0.1$ mm、 $0.05$ mm	套	-	5	GB/T 10156	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
测 量 实 训 室	3. 掌握 水利工 程施工 放样基 本技能	5	全站仪	1. 仪器等级：II级 2. 角度测量标准偏差 $m_\beta$ ： $1.0'' < m_\beta \leq 2.0''$ 3. 电子测角部分： 一测回水平方向标准偏差： $\leq 1.6''$ 一测回竖直角标准偏差： $\leq 2''$ 4. 电子测距部分： 测距标准偏差： $\pm (3+2 \times 10^{-6} \times D)$ mm 5. 工作温度： $-20^\circ\text{C} \sim +50^\circ\text{C}$	台	10	20	GB/T 27663  激光产品安全 执行 GB 7247.1	
		6	GPS 测量 仪	1. 接收机：一体化 GNSS（全球导航 卫星系统）接收机，级别不低于 C 级，双频，观测量至少有 L1、L2 载 波相位，同步观测接收机数不低于 3 部 2. 设备误差：固定误差： $\leq 10$ mm 比例误差系数： $\leq 5$ 3. 测量精度： （1）静态测量精度： 平面精度： $(5+1 \times 10^{-6} \times D)$ mm 高程精度： $(10+2 \times 10^{-6} \times D)$ mm （2）RTK（实时动态测量）测量 精度： 平面精度： $(10+2 \times 10^{-6} \times D)$ mm 高程精度： $(20+2 \times 10^{-6} \times D)$ mm	台	5	10	GB/T 18314 CH/T 2009  激光产品安全 执行 GB 7247.1	
		7	激光测 距仪	1. 测量范围：0.05 m $\sim$ 200 m 2. 测量精度： $\pm 1.0$ mm 3. 瞄准器：数码变焦不低于 4 倍 4. 彩色显示屏不小于 61 mm(2.4 in)	台	20	40	GB/T 29299  激光产品安全 执行 GB 7247.1	
<sup>a</sup> $D$ ——测距边长度，单位：km									

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
测量实训室	同上	8	钢卷尺	每套包括 10 m、20 m、30 m、50 m 四种规格	套	20	20	QB/T 2443	
		9	激光扫平垂直仪	1. 工作范围：≥250 m 2. 水平精度：±10" 3. 垂直精度：±15" 4. 定向扫描：0、10°、45°、90°、180° 5. 坡度设置范围：±5° 6. 激光下对点器： 精度：±1 mm/1.5 m 工作温度：-20℃～+50℃ 防护等级：不低于 IP 54	台	(5)	(10)	激光产品安全执行 GB 7247.1	
		10	激光三维定向仪	1. 工作范围：≥10 m 2. 精度：±3 mm（10 m 长度） 自动水平范围：±5°（水平及垂直） 3. 自动找平时间：3 s 4. 防护等级：不低于 IP 54	台	-	(10)	激光产品安全执行 GB 7247.1	
		11	激光准直仪	1. 工作范围：0 m～50 m 2. 标准偏差：±0.2 mm 3. 激光光轴漂移量：≤0.01 mm/h 4. 光轴与光靶中心高差：≤0.1 mm	台	-	(10)	激光产品安全执行 GB 7247.1	
		12	数字化测图软件	与全站仪、GPS 相配套，软件节点数：≥41	套	1	1		网络版



表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备								
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注	
						合 格	示 范			
土 工 实 训 室	1. 掌握 土工材 料物理 及力学 性能指 标试验 检测方 法	1	电子天平	规格 1: 称量范围: 0 g~3000 g 分度值: 0.01g	台	5	10	GB/T 26497		
		2		规格 2: 称量范围: 0 g~200 g 分度值: 0.001g	台	5	10	GB/T 26497		
		3	电热鼓风干燥箱	1. 电压: 220 V 2. 功率: $\geq 1000$ W 3. 工作温度: 10 $^{\circ}\text{C}$ ~300 $^{\circ}\text{C}$ 4. 控温灵敏度: $\pm 1$ $^{\circ}\text{C}$	台	2	4	GB/T 30435		
		4	玻璃干燥器	直径 $\geq 240$ mm	个	2	4	GB/T 15723		
		5	环刀	1. 外型尺寸: 直径 61.8 mm $\times$ 高 20 mm 2. 材质: 不锈钢 3. 配切土刀	个	120	120	GB/T 15406 SL 370		
		6	标 准 筛	细筛	筛孔尺寸(mm): 5.000、2.000、 1.000、0.500、0.100、0.075 2. 筛框内径 200 mm, 高度 50 mm	套	5	10	GB/T 15406 GB/T 6003.1 GB/T 6003.2	
		7		粗筛	1. 筛孔尺寸: 100 mm、80 mm、 60 mm、40 mm、20 mm、10 mm、 5 mm、2 mm 2. 筛框内径 200 mm, 高度 50 mm	套	-	5		
		8	液塑限联合测定仪		1. 圆锥角度: $30^{\circ} \pm 0.2^{\circ}$ 2. 锥体质量: 76 g $\pm$ 0.2 g 和 100 g $\pm$ 0.2 g (各选 1) 3. 入土深度: 0 mm~22 mm 4. 测读精度: 0.1 mm	台	10	10	GB/T 15406 GB/T 21997.2	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备									
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求		单位	数量		执行标准号	备注	
							合格	示范			
土工实训室	2. 了解水利工程对土工材料的技术要求	9	击实仪	轻型	击锤	2.5 kg, 锤底直径 51 mm	台	10	10	GB/T 15406 GB/T 22541	轻、重型任选
				击锤落高	305 mm						
				击实筒	直径 102 mm×高 116 mm						
			重型	击锤	4.5 kg, 锤底直径 51 mm						
			击锤落高	457 mm							
			击实筒	直径 152 mm×高 116 mm							
		10	固结仪	载荷压力： 中压，12.5 kPa~1600 kPa (30 cm <sup>2</sup> ) 或 12.5 kPa~800 kPa (50 cm <sup>2</sup> ) 杆杠比：12:1 或 10:1 (中低压) 固结容器：1×beam, 2×beams, 3×beams (3 联) 试件面积：30 cm <sup>2</sup> 或 50 cm <sup>2</sup>		台	10	10	GB/T 4935.1		
		11	应变式直接剪切仪	1. 垂直荷重：(0~1.2) kN 或 (0~10) kN 2. 水平荷重：(0~1.2) kN 或 (0~5) kN 或 (0~10) kN 3. 剪切速率：(0.01~2.4) mm/min 4. 杆杠比：12:1 5. 试件尺寸：面积 30 cm <sup>2</sup> ×高 2 cm		台	10	10	GB/T 15406 GB/T 4934.1		
12	渗透仪	变水头	1. 试样尺寸：直径 61.8 mm×高 40 mm 2. 测压管内径小于 10 mm，刻度单位 1.0 mm		个	5	10	GB/T 15406 GB/T 9357			
13		常水头	1. 渗水桶：直径 100 mm×(300~400) mm 2. 测压管间距：100 mm±0.44 mm		个	-	2				
14	比重瓶	1. 容量：50 mL 或 100 mL 2. 瓶外径：46 mm 3. 全高：100 mm 4. 磨口内径：10 mm 5. 毛细管内径：1 mm±0.3 mm		个	20	20	GB/T 15406				
15	称量盒	外形尺寸：直径 40 mm×高 20 mm		个	120	120					

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备								
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注	
						合 格	示 范			
土 工 实 训 室	同上	16	比重计	甲种	规格 1: 刻度: 0 mm~30 mm 分度值: 0.5 mm	个	5	10	GB/T 15406	
				乙种	规格 2: 刻度: 0 mm~60 mm 分度值: 1.0 mm		5	10		
		17	乙种	刻度: 0.995 mm~1.050 mm 分度值: 0.0002 mm	个	-	5	GB/T 15406		
材 料 检 测 实 训 室	1. 掌握水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性、胶砂强度等试验检测方法 及仪器设备操作规程 2. 熟悉水泥细度、胶砂流动试验程序 3. 了解水泥比表面积测量方法	1	水泥净浆搅拌机	1. 搅拌速度 (r/min): 慢速: 自转 140±5; 公转 62±5 快速: 自转 285±10; 公转 125±10 2. 控制程序: 慢速 120 s±3 s, 停拌 15 s±1 s, 快速 120 s±3 s 搅拌锅: 深度: 139 mm±2 mm 内径: 160 mm±1 mm 壁厚: ≥0.8 mm 3. 搅拌叶片: 叶片总长: 165 mm±1 mm 叶片轴外径: $\varnothing 20.0$ mm±0.5 mm	台	10	10	JC/T 729		
		2	水泥净浆标准稠度与凝结时间测定仪	1. 滑动杆: 直径: 11.93 mm~11.98 mm 2. 标准稠度测定用试杆: 有效长度: 50 mm±1 mm 直径: 10.00 mm±0.05 mm 3. 初凝试针: 长度: 50.0 mm±1.0 mm, 直径: 1.13 mm±0.05 mm 4. 终凝试针: 长度: 30.0 mm±1.0 mm, 直径: 1.13 mm±0.05 mm 5. 滑动部分总质量: 300 g±1 g 6. 标尺刻度分度值: 深度: 1 mm 标准稠度用水量: 0.25%	台	10	10	JC/T 727		

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	4. 掌握细骨料颗粒级配、含水率、含泥量、泥块含量、堆积密度、表观密度等试验检测方法 及仪器设备操作规程 5. 掌握粗骨料颗粒级配、含水率、含泥量、泥块含量、堆积密度、表观密度、压碎指标等试验检测方法 及仪器设备操作规程	3	水泥安定性试验用沸煮箱	1. 沸煮箱箱体内部尺寸： 长(L)：410 mm±3 mm 宽(B)：240 mm±3 mm 高(H)：310 mm±3 mm 2. 电热管总功率： 3600 W~4400 W 3. 自动控制功能：能在 30 min±5 min 内将箱中试验用水从 20 °C±2 °C 加热至沸腾状态并保持 180 min±5 min 后自动停止	台	10	10	JC/T 955	
		4	雷氏夹	1. 指针间距离： 自然状态：10 mm±1 mm 悬挂 300 g 砝码：17.5 mm±2.5 mm 2. 环模与指针联结焊弧弧长： 12 mm±1 mm 3. 环模： 壁厚：0.50 mm±0.05 mm 高度：30 mm±1 mm 内径：30 mm±1 mm 开口缝宽：≤1 mm	台	10	10	JC/T 954	
		5	行星式水泥胶砂搅拌机	1. 搅拌速度 (r/min)： 低速：自转 140±5 公转 62±5 高速：自转 285±10 公转 125±10 2. 控制程序：低速 30 s±1 s，再低速 30 s±1 s，高速 30 s±1 s，停 90 s±1 s，高速 60 s±1 s 3. 搅拌锅： 深度：180 mm±2 mm 内径：202 mm±1 mm 壁厚：1.5 mm±0.1 mm 4. 搅拌叶片： 叶片总长：198 mm±1 mm 叶片轴外径：Ø27.0 mm±0.5 mm 5. 整机绝缘电阻：≥2 MΩ	台	10	10	JC/T 681	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	6. 熟悉测量粗骨料超逊径、针片状颗粒含量等试验步骤 7. 掌握砂浆稠度、泌水率、密度、抗压强度等试验检测方法及仪器设备操作规程 8. 了解砂浆含气量、分层度抗渗性能的检测试验方法	6	水泥胶砂试体成型振实台	1. 振幅: 15.0 mm±0.3 mm 2. 振动60次的时间: 60 s±2 s 3. 台盘总质量: 13.75 kg±0.25 kg 4. 两根臂杆及其十字拉肋总质量: 2.25 kg±0.25 kg 5. 台盘中心到臂杆轴中心的距离: 800 mm±1 mm 6. 整机绝缘电阻: ≥2.5 MΩ	台	10	10	JC/T 682	
		7	水泥压力试验机	1. 最大试验力: 300 kN 2. 试验力测量范围: 满量程的4%-100% 3. 示值相对误差: ±1% 4. 加荷速度(N/s): 2400±200 5. 控制及处理方式: 微机恒应力控制, 自动处理	台	5	5	GB/T 2611 JC/T 683 GB/T 16826	
		8	水泥抗折试验机	1. 最大负荷: ≥5000 N 2. 试验力测量范围: 满量程的0.2%-100% 3. 试验力分辨力: 最大试验力的1/300000 4. 示值相对误差: ±1% 5. 加荷速度(kN/s): 0.050±0.005 6. 力控速率相对误差: ±1.0%设定值 7. 整机绝缘电阻: ≥2.0 MΩ	台	10	10	GB/T 2611 JC/T 724	
		9	混凝土标准养护箱	1. 工作室温度: 20℃±2℃ 2. 工作室相对湿度: ≥95% 3. 自动测温记录间隔: ≤30 min 4. 测温误差: ≤0.5℃	台	5	5	JG 238	
		10	水泥胶砂试体养护箱	1. 控制温度: 20℃±1℃ 2. 箱体隔热效果应达到如下要求之一: (1) 环境温度为0℃~35℃时, 控制温度20℃±1℃, 空载运行率应不超过70% (2) 环境温度为20℃±2℃时, 控制温度20℃±1℃, 空载运行率应不超过50% 3. 控温工作周期内, 同一层左右两侧距内壁50 mm处的温度相差应小于0.5℃, 最上层和最下层之间的温度极差应小于0.8℃	台	1	2	JC/T 959	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	9. 掌握混凝土和易性、力学性能指标试验检测方法及设备操作规程;能进行混凝土配合比设计 10. 熟悉混凝土抗渗性、抗冻性试验方法	11	负压筛析仪	1. 筛析测试细度: 0.08 mm、0.045 mm 2. 精度: 0.01 mm 3. 工作负压: -4000 Pa~-6000 Pa	台	5	10	JC/T 728	
		12	石子压碎值测定仪	1. 承压桶内径: 152 mm 2. 承压桶高度: $\geq 120$ mm 3. 压头直径: 150 mm	台	-	10		
		13	电热鼓风干燥箱	1. 最高工作温度: 300℃ 2. 温度波动限值: $\pm 1^\circ\text{C}$ 3. 温度均匀度限值为最高工作温度的 $\pm 2.5\%$	台	4	8	GB/T 30435	
		14	振筛机	1. 型式: 震击式或顶击式 2. 摇振次数: $(255 \pm 35)$ 次/min 3. 振击次数: $(150 \pm 10)$ 次/min 4. 回转半径: $12.5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$	台	10	10		
		15	砂标准筛	1. 规格: 方孔筛 筛框尺寸: 直径 300 mm $\times$ 50 mm 2. 孔径: 150 $\mu\text{m}$ 、300 $\mu\text{m}$ 、600 $\mu\text{m}$ 、1.18 mm、2.36 mm、4.75 mm、9.5 mm	套	10	10	GB/T 6003.1 GB/T 6003.2	
		16	石标准筛	1. 规格: 方孔筛 2. 筛框尺寸: 直径 300 mm $\times$ 50 mm 3. 孔径: 2.36 mm、4.75 mm、9.50 mm、16.0 mm、19.0 mm、26.5 mm、31.5 mm、37.5 mm、53.0 mm、63.0 mm、75.0 mm、90.0 mm	套	10	10	GB/T 6003.1 GB/T 6003.2	
		17	电子天平	1. 称量范围: 0 g~3000 g 2. 检定分度值: 0.01 g	台	5	10	GB/T 26497	
		18	静水力学天平	1. 称量范围: 0 kg~5 kg 2. 分度值: 0.1 g	台	5	10	GB/T 30436	
		19	电子台秤	1. 称量范围: 0 kg~30 kg 2. 检定分度值: 1 g	台	5	10	GB/T 7722	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	11. 了解混凝土拌合物泌水率、含气量、凝结时间和拌合物水胶比试验方法	20	砂浆稠度仪	1. 试锥: 钢制或铜制 2. 试锥尺寸: 锥高: 145 mm; 锥底直径: 75 mm 3. 试锥连同滑杆质量: 300 g±2 g 4. 盛装砂浆容器筒: 钢制; 高度: 180 mm, 锥底内径: 150 mm 5. 测量范围: 沉入深度 0 cm~14.5 cm, 最小刻度值: 1 mm 6. 钢制捣棒: 直径 10 mm; 长 30 mm; 端部磨圆	台	10	10	JGJ/T 70	
		21	混凝土振动台	1. 最大负荷质量: 200 kg 2. 水平振动加速度: ≤0.2 g 3. 最大激振力允差: 标定值(或设计值)的±10%	台	5	5	GB/T 25650	
		22	混凝土抗渗仪	1. 水压力: 最大压力应能达到公称压力的 1.5 倍 2. 设定压力保持误差: ±0.05 MPa 3. 压力设定最小分度: ≤0.05 MPa 4. 水压显示误差: ±0.015 MPa	台	-	5	JG/T 249	
		23	混凝土快速冻融试验机	1. 温度调节范围: -20 ℃~+10 ℃ 2. 控温精度: ≤1 ℃ 3. 满载运转冻融箱温度极差: ≤2 ℃	台	-	5	JG/T 243	
		24	混凝土坍落度仪	1. 坍落度筒: 顶部内径: 100 mm±1 mm 底部内径: 200 mm±1 mm 高度: 300 mm±1 mm 2. 测量标尺高度: 不应低于 350 mm 3. 捣棒: 直径: 16 mm±0.2 mm 长度: 600 mm±5 mm	套	10	10	JG/T 248	
		25	混凝土含气量测定仪	1. 容器容积: 7000 mL±25 mL 2. 压力测量范围: 0 MPa~0.25 MPa 3. 含气量范围: 0~8% 4. 分度值: ≤0.5% 5. 仪器组装后在 0.1 MPa~0.2 MPa 压力下具有良好的水密性和气密性, 且容积变化率不应超过 0.1%	台	5	5	JG/T 246	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	12. 掌握钢筋外观、力学性能、加工性能试验检测方法 及仪器设备操作规程 13. 掌握沥青针入度、延度、软化点试验检测方法 及仪器设备操作规程	26	混凝土贯入阻力测定仪	1. 测力量程： $\geq 1000$ N 2. 示值误差： $\pm 10$ N 3. 示值重复误差： $\leq 5$ N 4. 测力系统示值误差绝对值： $\leq 2$ N 5. 测力系统力值分辨力： $0.1$ N	台	-	5	JT/T 756	
		27	混凝土压力试验机	1. 最大容量： $2000$ kN 2. 级别：不低于 1 级 3. 控制系统：具有应力、应变两种控制方式，具有计算机数据采集系统	台	2	4	GB/T 16826	
		28	混凝土回弹仪	1. 测强范围： $10$ MPa~ $60$ MPa 2. 冲击动能： $2.207$ J $\pm 0.100$ J 3. 弹击锤工作冲程： $75$ mm 4. 在钢砧上率定平均回弹值： $80\pm 2$ 5. 指针滑块的静摩擦力： $0.49$ N~ $0.78$ N	台	10	20	GB/T 9138	
		29	沥青软化点试验仪	1. 全自动 2. 测温范围： $0$ °C~ $100$ °C 3. 测温精度： $0.1$ °C	台	5	5	JT/T 615	
		30	沥青针入度仪	1. 测深杆的量程： $\geq 55$ mm 2. 示值显示分度值： $1$ 个分度值相当于垂直位移 $0.1$ mm 3. 释放时间： $5$ s、 $60$ s（时间继电器调整） 4. 最大允许误差： $L^b \leq 10$ ： $\pm 0.5$ mm $10 < L^b \leq 20$ ： $\pm 1.0$ mm $20 < L^b \leq 40$ ： $\pm 1.5$ mm	台	10	10	JT/T 653	
<sup>b</sup> $L$ 为探测杆位移（mm）									



表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训 教学 场所	实训教学 目标	仪 器 设 备								
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注	
						合 格	示 范			
材 料 检 测 实 训 室	14. 掌握回弹法、超声回弹综合法检测混凝土强度的方法及仪器设备操作规程 15. 了解混凝土缺陷检测步骤	31	沥青延度仪	1. 测量装置分度值： $\leq 1$ mm 2. 最大延伸长度：1.5 m 3. 精度：1.0 mm 4. 拉伸速度允许误差： $\pm 5\%$ 5. 恒温水槽控温精度：0.1 $^{\circ}\text{C}$	台	5	5	JT/T 849		
		32	非金属超声检测分析仪	1. 平面换能器：50 kHz 2. 触发方式：信号触发 3. 声时测读范围：0~629000 $\mu\text{s}$ 4. 采样周期：0.05 $\mu\text{s}$ ~6.4 $\mu\text{s}$ 5. 接收灵敏度： $\leq 30$ $\mu\text{V}$ 6. 声时测读精度：0.05 $\mu\text{s}$	台	5	10	JG/T 5004		
		33	钢筋位置测定仪	1. 保护层厚度测量范围： $\geq 90$ mm 2. 保护层厚度允许误差： $\pm 4$ mm 3. 钢筋直径测量范围： $\varnothing 6$ mm~ $\varnothing 50$ mm 4. 直径检测允许误差： $\pm 1$ mm	台	5	10	JGJ/T 152		
		34	钢筋反复弯曲机	1. 弯曲钢筋直径范围：6 mm~40 mm 2. 钢筋正向弯曲角度： $0^{\circ}$ ~ $180^{\circ}$ 内任意设定 3. 钢筋反向弯曲角度： $0^{\circ}$ ~ $180^{\circ}$ 内任意设定	台	2	2			
		35	万能试验机	规格 1	1. 容量：100 kN 2. 级别：不低于 1 级 3. 控制系统：具有应力、应变两种控制方式，具有计算机数据采集系统	台	1	5	GB/T 16826	
		36		规格 2	1. 容量：500 kN 2. 级别：不低于 1 级 3. 控制系统：具有应力、应变两种控制方式，具有计算机数据采集系统	台	1	5	GB/T 16826	
		37		规格 3	1. 容量：1000 kN 2. 级别：不低于 1 级 3. 控制系统：具有应力、应变两种控制方式，具有计算机数据采集系统	台	1	2	GB/T 16826	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
材料检测实训室	16. 掌握管材平均外径、壁厚试验检测方法及仪器设备操作规程 17. 熟悉管材断裂伸长率、纵向回缩率、静液压强度、维卡软化温度、落锤冲击、拉伸强度、环刚度、环柔度的测量方法 18. 掌握土工合成材料常用技术指标检测方法及设备操作规程	38	混凝土标准养护室	1. 温度：20℃±2℃ 2. 相对湿度：≥95% 3. 养护室面积：≥10 m <sup>2</sup> 4. 养护室容积：≥22 m <sup>3</sup>	间	1	1	GB/T 50081	
		39	管材静液压爆破试验机	1. 控压范围：0 MPa~10 MPa 2. 压力控制精度：-1%~+2% 3. 控温范围：室温-95℃ 4. 控温精度：±0.5℃ 5. 计时范围：0 h~9999 h 6. 显示精度：1 s	台	2	2		
		40	电子土工布强力综合试验机	1. 容量：50 kN 2. 级别：0.5 级 3. 试验力测试范围 满量程的 0.4%~100% 4. 测力精度： ±0.02%（满量程） 5. 位移分辨率：0.005 mm；示值误差极限：示值的±0.5% 6. 测试速度范围：0.05 mm/min~500 mm/min 7. 测试速度精度：示值的±1%	台	2	5		
		41	土工合成材料渗透系数测定仪	1. 精度：0.5% 2. 多孔板透孔：3 mm 3. 积水器直径：200 mm 4. 最大压力：2.5 MPa 5. 压力调整范围： 0 MPa~2.5 MPa	台	2	5		
		42	土工合成材料垂直渗透仪	1. 试样夹直径（配两种）：52 mm，100 mm 2. 水头：0 mm~300 mm，可调 3. 试样厚度：0.1 mm~10 mm 4. 温度范围：5℃~45℃	台	2	5		
		43	土工布厚度测定仪	1. 试样压力： 2 kPa±0.01 kPa 20 kPa±0.1 kPa 200 kPa±0.1 kPa 2. 百分表：（0~24）mm±0.01 mm 3. 千分表：（0~1）mm±0.001 mm 4. 计时器：分度值 0.1 s	台	2	5	GB/T 13761.1	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水力与水流测控实训室	1. 掌握静水压强、水位、水深、流速、过水断面面积、流量等水流要素测量的基本技能	1	静水压强综合实验仪	1. 功能要求: 验证不可压缩流体静水力学基本方程; 测定未知液体容重; 使用液柱式测压计测定液体绝对压强和相对压强 2. 设备组成: 有机玻璃标尺管、测压管、真空管、U形管(各种管道尺寸不宜低于直径10 mm×1 mm)、有机玻璃密闭静压实验仪(直径210 mm×5 mm)、加气装置、降压装置、真空测量计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748	
		2	自循环伯努利(能量)方程综合实验仪	1. 功能要求: 测量与绘制测压管水头线和总水头线 2. 设备组成: 自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、测流速毕托管(7只)、有12测点的变高程变管径的实验管道、自循环管阀、有滑尺与校准镜面的可调式19管测压计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		3	自循环文丘里综合实验仪	1. 功能要求: 测量管道流量, 分析推求文丘里流量计流量系数 2. 设备组成: 自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、多孔均压环结构文丘里流量计、自循环管阀、有滑尺与校准镜面的可调式多管倒U形测压计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		4	自循环毕托管测速实验仪	1. 功能要求: 测量点流速及管嘴出流的流速系数 2. 设备组成: 自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、标准型毕托管(带标定参数)、有滑尺与校准镜面的可调式多管测压计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		5	自循环动量定律综合型实验仪	1. 功能要求: 测量射流对平板的冲击力, 分析计算动量修正系数 2. 设备组成: 自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、活塞式自动测力装置等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		6	自循环雷诺实验仪	1. 功能要求: 能够观察水流形态, 测量雷诺数, 分析水流形态与雷诺数的关系 2. 设备组成: 自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、有色水供水装置、微型调节阀门、特种色水药剂(能延时消色, 环保)	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水力与水流测控实训室	2. 熟悉静水压强基本方程、水流运动的基本原理	7	自循环沿程阻力综合实验仪	1. 功能要求：测量金属圆管沿程阻力系数 2. 设备组成：自循环供水系统、金属试验圆管、高扬程不锈钢增压泵（扬程 $\geq 15$ m）、稳压过滤一体装置、分流泄压阀、有滑尺与校准镜面的可调式多管测压计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		8	自循环局部阻力综合实验仪	1. 功能要求：测量断面突然扩大和断面突然缩小时的局部阻力系数 2. 设备组成：自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、设断面突然扩大和突然缩小的实验管道、有滑尺与校准镜面的可调式多管测压计等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		9	自循环孔口管嘴综合实验仪	1. 功能要求：测定薄壁圆形孔口及管嘴自由出流的流量系数 $\mu$ 2. 设备组成：自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱与恒压供水器、圆锥形管嘴、直角进口管嘴、圆角进口管嘴、锐缘小孔口，出口孔径 $12 \text{ mm} \pm 0.2 \text{ mm}$ ，射流直径的测量装置等	套	2	4	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		10	自循环流动演示仪	1. 功能要求：显示多种边界流场，包括至少 20 种以上流谱的边界层分离、漩涡、紊动扩散、射流附壁效应等，展示水力学科中的常见流动现象，模拟至少 20 种不同水工建筑物体型对水流流态的影响 2. 设备组成：壁挂分体式 1 套。每台配置：自循环供水装置、可控硅无级调速器、双向配置 T5 平面片光源、有机玻璃流道、彩色有机玻璃机体、无反光（或亚光）黑后罩、无级可调掺气装置等	套	1	1	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	

表2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水力与水流测控实训室	3. 了解水头损失形成机理、明渠水面曲线的类型及基本特征	11	自循环流谱流线演示仪	1. 功能要求: 演示理想流体中圆柱绕流下柱体前后流线分布; 演示理想流体中文丘里和孔板管流、逐渐扩散、逐渐收缩、突然扩大、突然缩小、明渠闸板和平面汇流的流线分布等 2. 设备组成: 壁挂分体式1套。每台配置: 自循环供水装置、流速调节器、发色电极、发色控制器、蓄水箱、T5平面片光源、流道显示屏、狭缝形流道、有机玻璃机体等	套	1	1	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		12	自循环水击综合实验仪	1. 功能要求: 演示水击现象, 测量水击压强 2. 设备组成: 自循环供水系统、恒压水箱、实验管道、水击发生装置、测压装置、调压井模拟装置等	套	-	1	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		13	自循环虹吸原理实验仪	1. 功能要求: 演示虹吸现象, 测量真空度 2. 设备组成: 自循环供水系统、自吸抽气装置、流量计、流量计标定曲线、有滑尺与校准镜面的多管(含真空度测定)的组合测压计等	套	-	1	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		14	自循环空化机理实验仪	1. 功能要求: 演示漩涡型、分离型和游移型空化现象, 可测量空化区真空度 2. 设备组成: 自循环供水系统、调节阀门组、真空测压计、普通闸门槽模型、抗空化闸门槽模型和突缩管模型、T5平面片光源等	套	-	2	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		15	自循环达西渗流实验仪	1. 功能要求: 演示渗流现象, 测量样砂的渗透系数 2. 设备组成: 自循环供水系统、可调节恒定供水装置、测压计、透明有机玻璃试验筒、实验专用人工砂	套	-	2	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	

表 2 专业基础技能实训室仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水力与水流测控实训室	同上	16	自循环活动水槽实验槽	1. 功能要求：演示平坡、逆坡、临界坡、陡坡、缓坡的水流衔接现象，以及棱柱体渠道中的 12 种水面曲线 2. 设备组成：自循环供水系统、有机玻璃蓄水箱、可变坡实验水槽、深窄型矩形断面过水流道、水闸模型、变坡无级升降机构（速率 2 mm/s）、纵横标尺及升降标尺等	套	1	2	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748 GB 4793.1	
		17	自循环明渠水力学多功能实验仪	1. 功能要求：演示薄壁堰、宽顶堰（包括直角进口、圆角进口和无坎三种型式）、实用堰和闸下出流等水流现象；能够测定宽顶堰（包括直角进口、圆角进口）、实用堰堰流的流量系数、淹没系数、水跃的共轭水深等各项水力参数 2. 设备组成：自循环供水系统、三角形量水堰与零点测量装置、蓄水槽、稳水头部、3 种以上堰模型、标准测针 2 套、流量调节装置等	套	1	2	GB/T 7134 安全执行 GB 21746 GB 21748	
		18	实验辅助教学软件 CAI	1. 功能要求：辅助实验数据计算，实验过程演示及实验仿真操作 2. 主要包括：静力压强实验、伯努利方程实验、文丘里实验、雷诺实验、动量定律实验、孔口管嘴实验、局部损失实验、沿程损失实验、毕托管测速实验、水面曲线实验、堰流实验、水跃实验、消能池实验、消能坎（墙）实验、挑流消能实验等测量类实验模拟	套	1	1		教学演示用
		19	计算机	1. 台式机 2. 不低于以下配置： 屏幕尺寸：533.4 mm (21 in) 内存容量：8 GB DDR3 硬盘容量：1 TB	台	2	4	GB/T 9813.1	模拟实验用
		20	打印机	A4 激光打印机	台	1	1	GB/T 17540	
注：数量栏内的“—”表示不要求，“（）”中的数量为选配实训仪器设备，不做强制要求									

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水工模拟实训室	1. 掌握静水压强、水位、水深、流速、过水断面面积、流量等水流要素测量的基本技能； 2. 熟悉主要水工建筑物的布置原则、体型及结构特点、相互关系、主要功能等；	1	供水及回水系统	功能要求：模拟供水、回水及泵站运行 1. 系统组成：主要包括蓄水池、动力泵站、平水装置、配水管、回水渠道等 2. 蓄水池：蓄水量应满足试验要求，蓄水池容积： $\geq 100 \text{ m}^3$ 3. 动力泵站：可结合流量及水头要求，选用离心泵、潜水泵、轴流泵或变频水泵等 4. 平水塔：高度应高于试验厅布置模型的最大高度，不宜低于5 m，容积可满足最大供水流量要求。在特定条件下，可取消平水塔，采用适当的平水设施直接供水 5. 配水管路：可采用1-2级管道布局，常用管径为150 mm~500 mm，宜在适当位置安装控制闸门；对于供水量要求较大的试验厅，可适当增大管径 6. 回水槽：宜采用环状布置，槽底坡度： $\geq 1/200$ ，并在适当部位布设拦污栅和集水井 7. 具备天然条件的水工试验厅（室）也可采用自流式供水系统 8. 场地要求：满足系统布置需要，建筑面积： $\geq 100 \text{ m}^2$	套	1	1	GB 50265 DL/T 5244 SL 155 安全执行 GB 21746 GB 21748	
		2	水工建筑物模拟系统	功能要求：在校内营造水利工程专业教学环境，满足专业认知、水力与水流控制、水工建筑物、水利工程管理等课程的现场教学及实训要求 1. 系统组成：主要包括土石坝（或混凝土重力坝）枢纽、渠系建筑物、河道及治河建筑物等 2. 土石坝枢纽：主要包括土石坝、放水塔（洞）、溢洪道、消能工等 3. 混凝土重力坝枢纽：主要包括挡水坝段、溢流坝段、消能工、坝后式电站等 4. 渠系建筑物：主要包括引水隧洞、进水闸、分水闸、退水闸、倒虹吸、渡槽、跌水等，渠道断面采用梯形、U形或矩形等	套	1	1	DL/T 5244 SL 155 安全执行 GB 21746 GB 21748	

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水工模拟实训室	3. 了解水工模型试验、大坝安全监测、水流测控的一般原理、基本功能及主要内容	2	水工建筑物模拟系统	5. 河道及治河建筑物：主要包括河堤、丁坝、护岸等 6. 水文测站：主要包括水位观测和基本测验断面设置等 7. 各模型比尺应大于 SL 155 规定的下限比尺，以减小缩尺效应 8. 模型材料应结合模型的特点及便于观测、美观、耐久、环保等要求选用 9. 场地要求：系统应结合建设区域面积和本地区的典型坝型等具体情况而定，建筑面积： $\geq 300 \text{ m}^2$	套	同上	同上	DL/T 5244 SL 155 安全执行 GB 21746 GB 21748	
		3	自动监控与测试系统	功能要求：自动监控实训操作及工程运行调度管理等 1. 系统组成：包括自动控制和自动监测两部分 2. 自动控制系统主要包括水流控制与设备控制两部分，根据实际需要选配一种 3. 自动监测系统主要包括大坝安全监测、水流监测等 4. 大坝安全监测系统主要包括沉降、水平位移、土石坝浸润线等模拟观测设备 5. 流量测量可以选用三角形量水堰、矩形量水堰、电磁流量计、超声波流量计等。量水堰用于测恒定流量，选型应满足量程和精度要求；电磁流量计和超声波流量计用于测量恒定流流量和非恒定流流量，其选型应满足量程及精度要求 6. 流速测量可选用毕托管和小（微）型流速仪等 5. 水工模型试验测试仪器及其准确度的控制要求详见SL 155-2012附录A	套	-	1	GB/T 21303 DL/T 5244 SL 155-2012 安全执行 GB 21746 GB 21748	网络版，每套41个节点



表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教学 目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
计 量 与 计 价 实 训 室	1. 掌握图形 算量、钢筋 抽样方法及 水利工程量 计算方法 2. 熟悉计量 与计价软件 操作步骤， 能够编制水 利工程概预 算报告 3. 能够编制 水利工程初 设估算、设 计概算、施 工图预算、 限价编制、 投标报价以 及竣工决算 等不同阶段 的造价文件	1	计算机	1. 台式机 2. 不低于以下配置： 屏幕尺寸：533.4 mm (21 in) 内存容量：8 GB DDR3 硬盘容量：1 TB	台	41	41	GB/T 9813.1	
		2	计量与计 价软件	1. 应具有清单计价、概预算报告编制及 清单、造价报告文件等输出功能 2. 计量与计价软件应无缝连接 3. 应能够自动升级定额库	套	1	—	GB/T 25000.10	网 络 版 ， 41 个 节 点
				1. 应具有清单计价、概预算报告编制及 清单、造价报告文件等输出功能 2. 计量与计价软件应无缝连接 3. 应能够自动升级定额库 4. 应具有图形算量、钢筋抽样及输出等 功能	套	—	1		
		3	打印机	打印 A3 图幅图纸	台	2	4	GB/T 17540	
4	交换机	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	1				

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
施工技术实训场	1. 了解脚手架各类构件用途 2. 熟悉脚手架搭设、拆除安全操作规程 3. 掌握脚手架搭设、拆除施工方法 4. 了解各类土石方施工机械基本性能	1	脚手架搭设	1. 普通钢管: 直径 48 mm×厚 3.5 mm	吨	10	10	GB/T 700 GB/T 3091 GB/T 13793 GB 15831 安全执行 JGJ 130	
				2. 钢管扣件	直角扣件, 铸铁或铸钢制造, 适于钢管外径 48.3 mm	个	700		700
					旋转扣件, 铸铁或铸钢制造, 适于钢管外径 48.3 mm	个	100		100
					对接扣件, 铸铁或铸钢制造, 适于钢管外径 48.3 mm	个	200		200
					底座, 可铸铁或铸钢制造, 适于钢管外径 48.3 mm	个	100		100
				3. 钢制脚手板: 钢板厚 3 mm 及以上, 宽 600 mm, 长 1500 mm 或 2000 mm; 材料为 Q235 低碳钢热轧钢板或 Q235 热镀锌钢板	块	20	40		
		4. 手动扭力扳手: 扭力矩范围 0 N·m~100 N·m, 分度值 2 N·m	个	8	16	GB/T 15729			
		2	土石方施工	1. 挖掘机: 液压传动、履带式	台	-	(1)	GB/T 9139	
				2. 推土机: 履带式	台	-	(1)	JB/T 7306	
				3. 装载机: 轮胎式	台	-	(1)	JB/T 3688.2	
				4. 平地机: 自行式	台	-	(1)	GB/T 14782	
				5. 铲运机: 自行式	台	-	(1)	GB 25684.7	
				6. 压路机: 光轮	台	-	(1)	GB/T 8511	
				7. 羊脚碾	台	-	(1)		
				8. 空压机: 排气量≥9 m <sup>3</sup> /min 额定排气压力≥0.75 MPa	台	-	(1)		
	9. 手持式凿岩机、气腿式凿岩机: 开孔深度小于 5 m, 孔径 50 mm 以内			台	-	各(1)	JB/T 7301 JB/T 1674		
	10. 蛙式打夯机: 电机功率≥2.8 kW			台	2	4			
	11. 立式打夯机: 冲击力≥5.5 kN			台	2	4			
	12. 离心泵: 扬程≥20 m			台	1	1			
	13. 环刀: 外型尺寸为直径 61.8 mm×高 20 mm, 不锈钢, 配切土刀			个	60	60	GB/T 15406 SL 370		
14. 称量盒: 外形尺寸: 直径 40 mm×高 20 mm	个			60	60				
15. 电子天平: 称量范围: 0 g~200 g, 检定分度值: 0.01 g 称量范围: 0 g~500 g, 检定分度值: 0.1 g 称量范围: 0 kg~10 kg, 检定分度值: 5 g	台	各 5	各 10	GB/T 26497					

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教学 目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
施 工 技 术 实 训 场	5. 掌握各类土石方施工机械使用要求 6. 掌握土石方施工质量标准及检测方法, 熟悉安全施工常识	2	土 石 方 施 工	16. 灌砂漏斗: 钢制或塑料制, 高 135 mm、直径 165 mm、尾部有孔径为 13 mm 的圆柱形阀门	个	10	20		
				17. 容砂瓶: 容积 4 L	个	10	20		
				18. 电热鼓风干燥箱: 电压: 220 V; 功率: $\geq 1000$ W 工作温度: 10 $^{\circ}\text{C}$ ~300 $^{\circ}\text{C}$ 控温灵敏度: $\pm 1$ $^{\circ}\text{C}$	台	2	2	GB/T 30435	
				19. 标准砂: 洁净, 粒径在 0.25 mm~0.50 mm, 密度在 1.47 g/cm <sup>3</sup> ~1.61 g/cm <sup>3</sup>	kg	400	400		
				20. 核子密度及含水量测定仪: 测密度精度: $\pm 0.03$ g/cm <sup>3</sup> 测含水量精度: $\pm 0.015$ g/cm <sup>3</sup>	套	-	(1)		
				21. 帷幕灌浆设备: (1) 钻机: 钻井深度 $\geq 100$ m, 开孔直径 $\geq 200$ mm (2) 钻机车: 钻井深度 $\geq 100$ m, 开孔直径 $\geq 200$ mm (3) 灌浆泵: 工作压力 $\geq 3.0$ MPa, 流量 $\geq 3000$ L/h (4) 高速搅拌机: 1200 r/min, 最大制浆量 10 m <sup>3</sup> /h~15 m <sup>3</sup> /h (5) 空压机: 排气量 $\geq 3.0$ m <sup>3</sup> /min 额定排气压力 $\geq 0.75$ MPa	套	-	(2)		
				22. 爆破仿真设备: 包含起爆器材(导火索、导爆索、导爆管)和传爆器材(雷管); 能模拟 5 种不同爆破方法(浅孔爆破法、深孔爆破法、洞室爆破法、预裂爆破法、光面爆破法)	套	1	1		
				23. 基坑降排水仿真设备: (1) 包括明沟排水和人工降低地下水位两种方式 (2) 人工降低地下水位含管井排水法、真空井点排水法、喷射井点法、电渗井点法 (3) 配套常用的排水用离心泵 1 台	套	1	1		

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备								
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注	
						合格	示范			
施工技术实训场	7. 熟悉砖石砌体施工技术和砖石砌体质量标准,掌握砖石砌体工艺方法	2	土石方施工	24·安全教育视频及安全防护设备	(1) 视频播放设备,含计算机、投影仪等	套	1	1		
					(2) 视频资料:包括《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》《水利工程安全生产管理规定》等法律法规宣传视频;水利工程易出现安全事故类型及防范措施视频;安全防护检查要求等视频	套	1	1		
					(3) 安全帽:颜色为红色或黄色	个	45	45	GB 2811	
					(4) 安全网:平网宽度不小于3 m,每张网质量在8 kg~15 kg之间;立网宽度不小于1.2 m,长度不小于2 m,每平方米不少于2000目	张	5	10	GB 5725	
					(5) 安全带:由安全带绳和金属配件等组成	根	20	40	GB 6095	
					(6) 常用消防器材	①灭火器	个	5	10	
		②消防锹	把	5		10				
		③消防砂	kg	100		200				
		④消防水箱	个	2		2				
		⑤消防水泵	台	2		2				
		3	砌筑施工	1. 砂浆搅拌机: 搅拌筒容量: ≥28 L 搅拌筒额定出料容量: ≥15 L	台	2	2	JG/T 42		
				2. 电子台秤: 称量范围: 1 kg~150 kg 分度值: 10 g	台	2	4	GB/T 7722		
				3. 砂浆试模: 边长为70.7 mm×70.7 mm×70.7 mm立方体金属试模,内表面平整度误差不得超过±0.035 mm,组装后各相邻面的垂直度误差不应超过±0.5°	组	10	20			
				4. 砂浆捣棒:直径12 mm、长250 mm,一端为弹头形金属棒	根	10	20			

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备									
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注		
						合格	示范				
施工技术实训场	8. 掌握砖石砌体砌筑质量检查方法	3	砌筑施工	(1) 打砖工具: 斧体高 110 mm, 斧头边长 25 mm, 斧体刃宽 50 mm	把	20	20	QB/T 2212.6			
				(2) 砌铲: 铲板长 140 mm~180 mm, 铲板宽 170 mm~210 mm, 铲板厚 ≤2.0 mm	把	20	20	QB/T 2212.4			
				(3) 砌刀: 刀体刃长 135 mm~180 mm, 刀体前宽 50 mm、60 mm 或者为 85 mm, 刀长 335 mm~380 mm, 刀厚 ≤8.0 mm	把	20	20	QB/T 2212.5			
				(4) 灰槽: 可存放 0.03 m <sup>3</sup> ~0.04 m <sup>3</sup>	个	10	10				
				(5) 皮数杆: 长度 2.8 m, 截面尺寸 30 mm×40 mm, 木材或铝合金材料	个	20	20				
				(6) 钢卷尺: 5 m, 分度值: 1 mm	个	20	20	QB/T 2443			
				(7) 铁水平尺: 长度 500 mm、600 mm 或 750 mm, 分度值 0.10 mm/m	把	20	20	GB/T 16455			
				(8) 工程检测尺: 折叠式(折叠长度 1 m, 打开长度 2 m)、配有塞尺, 可以测垂直度、平整度	把	10	10	塞尺执行 GB/T 22523			
		4	混凝土施工	1. 混凝土搅拌机	自落式	出料 0.4 m <sup>3</sup> 以上	台	1	2	GB/T 9142	
					强制式	出料 0.5 m <sup>3</sup> 以上		1	2		
				2. 平板式振捣器: 380 V/220 V, 2.2kW 以上, 单相或三相	台	5	10				
				3. 插入式振捣器: 380V/220 V, 2.2 kW 以上, 单相或三相	台	5	10				
				4. 电子台秤: 称量范围: 1 kg~150 kg 分度值: 10 g	台	2	4	GB/T 7722			
5. 双轮手推车	辆	10	10								
6. 坍落度筒: 2 mm~3 mm 厚的薄钢板制成, 顶面直径 100 mm±2 mm, 底面直径 200 mm±2 mm, 筒高 300 mm±2 mm	套	10	20								

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
施工技术实训场	9. 了解U形渠道衬砌机械使用要求 10. 熟悉混凝土生产、浇筑的安全技术操作规程和质量标准; 11. 熟悉混凝土试块制作、养护要求 12. 掌握混凝土施工常用机械使用方法; 13. 掌握回弹仪测试混凝土强度的操作方法 14. 熟悉电弧焊、电渣压力焊、闪光对焊、机械连接等设备操作要求 15. 熟悉钢筋安装安全技术操作规程 16. 掌握钢筋加工机械使用方法 17. 掌握钢筋安装绑扎技术技能	4	混凝土施工	1. 混凝土立方体试模: (1)边长分别为 100 mm、150 mm、200 mm 三种规格 (2) 精度: 边长误差不超过边长的 1/150, 角度误差不超过 0.5°, 平整度误差不超过边长的 0.05%	组	各 10	各 20	JG 237	
				2. 混凝土抗渗试模: 上、下底直径分别为 175 mm 和 185 mm, 高度 150 mm	组	5	10	JG 237	
				3. 捣棒: 直径 16 mm、长 650 mm、一端为弹头形金属棒	个	10	20		
				4. 标准养护室 (15 m <sup>2</sup> ): 可控制温度在 20℃ ±2℃ 之间, 相对湿度 95% 以上	间	1	1		
				5. U形渠道衬砌机: 规格 (直径) 为 30 cm、40 cm、60 cm、80 cm、100 cm; 衬砌、抹面压顶、切缝一次完成	套	1 (任一种规格)	2 (任两种规格各 1)		
				6. 混凝土回弹仪 (机械): 检测范围: 10 MPa~60 MPa	套	5	10	GB/T 9138	
				7. 混凝土回弹仪 (数显): 检测范围: 10 MPa~60 MPa	套	5	10		
		5	钢筋加工安装	1. 钢筋调直、切断机: 适于直径 4 mm~12 mm 钢筋	台	1	2		
				2. 钢筋弯曲机: 适于 $\phi 6$ mm~ $\phi 32$ mm 钢筋	台	4	6	JG/T 5081	
				3. 砂轮切割机	台	2	4		
				4. 钢筋切断机: 适于 $\phi 6$ mm~ $\phi 40$ mm 钢筋	台	2	4		
				5. 钢筋电渣压力焊机	台	4	10	JG/T 5063	
				6. 交流电焊机	台	4	10	GB/T 10249	
				7. 直流电焊机	台	1	2		
				8. 钢筋气压焊机	台	1	2		
				9. 钢筋对焊机	台	1	2		
				10. 钢筋套筒挤压连接机	台	1	2		
				11. 钢筋手工操作台: 宽度 800 mm, 长度 $\geq 2000$ mm, 台高 900 mm~1000 mm	台	5	8		
12. 钢筋液压冷镦机: 适于直径 18 mm~40 mm 钢筋	台	1	2						

表3 专业技能实训室仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
施工技术实训场	18. 熟悉钢模板、木模板拆装基本要求 19. 掌握钢模板、木模板拆装操作方法	5	钢筋加工安装	13. 钢筋冷拉设备: (1) 卷扬机: 钢丝绳额定拉力 $\geq 50$ kN, 配 11 kW 以上电机 (2) 夹具: 符合冷拉钢筋应力要求 (3) 拉力计: 最大拉力 75 kN, 分度值 1 kN	套	1	1	GB/T 14370	
				14. 钢筋冷拔机: 钢筋进料直径 4.0 mm、6.5 mm、8.0 mm、10.0 mm、12.0 mm 任一种, 对应拉拔力分别不小于 10 kN、16 kN、25 kN、40 kN、63 kN	台	1	2	JG/T 5022	
				15. 直螺纹套筒套丝机: 适于直径 18 mm~40 mm 钢筋	台	1	2	JB/T 5334	
				16. 锥螺纹套筒套丝机: 适于直径 18 mm~40 mm 钢筋	台	1	2	JB/T 5334	
				17. 剥肋滚轧直螺纹机: 适于直径 16 mm~40 mm 钢筋	台	1	2	JG/T 5114	
				18. 自动钢筋绑扎机: 适于直径 8 mm~30 mm 钢筋	个	2	4		
				19. 钢筋连接扳手: 扭力矩范围 $0 \text{ N}\cdot\text{m}\sim 400 \text{ N}\cdot\text{m}$	个	10	20		
				20. 钢筋钩: 不锈钢材料	个	20	40		
	6	模板加工安装	1. 木质板材切割机: 380 V, 3 kW 及以上 切割厚度: $\geq 85$ mm	台	-	(2)			
			2. 木工综合机床: 压刨、开榫、打眼、切割一体	台	-	(2)			
			3. 竹胶板: 2440 mm $\times$ 1220 mm $\times$ 12 mm	张	20	40	JG/T 156		
			4. 组合钢模板: 各种规格	吨	10	20	GB/T 50214		
			5. 手动扭力扳手: 最大扭力矩 $100 \text{ N}\cdot\text{m}$ , 分度值 $2 \text{ N}\cdot\text{m}$	个	8	16	GB/T 15729		
			6. 圆头锤: 0.45 kg 或 0.68 kg; 锤高: 101 mm 或 116 mm	个	10	10	QB/T 1290.2		
7. 直径 48 mm $\times$ 厚 3.5 mm 普通钢管及钢管扣件			吨	-	-		与脚手架实训合用		
8. U 形托			个	50	50	GB 15831			
注: 数量栏内的“—”表示不要求;“( )”中的数量为选配仪器设备数量,不做强制要求									

表 4 专业综合实训室（场）仪器设备装备要求

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
灌溉排水实训场	1. 掌握农田灌溉与排水系统组成及运行管理技能，初步具有规划设计能力	1	灌溉排水模拟（仿真）系统	1. 功能要求：电动模拟干支渠输水、斗农渠配水、田间放水排水、逐级沟道汇水等灌溉与排水过程 2. 系统组成：有完整的灌排系统，包括水源工程、输配水工程、排水工程、田间工程及量水设施等，配置水箱和水泵等 3. 场地要求：室内场地面积： $\geq 100 \text{ m}^2$ 模型占地面积： $\geq 30 \text{ m}^2$	套	1	1	SL 155 安全执行 GB 21746 GB 21748	
		2	传统灌溉排水实训系统	1. 功能要求：在校内营造农田灌溉与排水真实的教学环境，满足专业认知、灌溉与排水、水工建筑物等课程的现场教学及实训要求 2. 系统组成：包括水源工程、灌排沟渠、渠系建筑物、田间工程等 3. 水源工程： （1）取水方式：以蓄水、引水或提水等方式取水，蓄水、提水等需建蓄水池、泵站等配套设施 （2）水量：以满足灌排实训区灌溉要求为准； 4. 灌排沟渠：包括 1 条斗渠、2 条农渠、1 条农沟，毛渠、毛沟可根据实际情况布置 5. 渠系建筑物：包括配套的进水闸、斗门、农门、跌水、渡槽、农桥、涵闸、倒虹吸、放水小闸门等建筑物，均不少于 1 座；其他建筑物规格尺寸应与上述沟渠相适应 6. 田间工程：包括毛渠、毛沟、田间道路、稻田的格田、旱地的灌水畦和灌水沟等田间工程 7. 量水设施：不少于 3 座，其中量水槽不少于 1 座 8. 场地要求：室外露天场地，能满足水源工程、输配水工程、排水工程、田间工程、量水设施等的布置要求，场地面积： $\geq 2000 \text{ m}^2$	套	-	1	GB 50288 SL 4 GB/T 21303 水质执行 GB 5084	



表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
灌溉排 水实 训场	2. 掌握 节水灌 溉设备 的安装、 调试、操 作和维 护技能  3. 熟悉 农田灌 溉与排 水新设 备、新工 艺	3	节 水 灌 溉 实 训 系 统	<p>功能要求：在校内营造现代节水灌溉真实的教学环境，满足专业认知、节水灌溉技术等课程的现场教学及实训要求</p> <p>系统组成：</p> <p>1. 水源工程：</p> <p>(1) 取水方式：采用提水或管道加压等方式</p> <p>(2) 水质：符合 GB 5084</p> <p>2. 首部枢纽及控制设备：</p> <p>包括水泵及动力设备、过滤设备、施肥罐、控制闸阀、进排气阀、压力及流量量测仪表等</p> <p>(1) 加压水泵流量和扬程均以满足喷灌及微喷灌和滴灌设备出流压力和流量为准</p> <p>(2) 砂石网式组合过滤器（含水晶砂、排气阀、蝶阀与互补反冲洗设备等）1套</p> <p>(3) 施肥罐及施肥阀 1套，容积≥150 L</p> <p>(4) 排污系统（过滤器排水、安全排水和压力反馈等）1套</p> <p>(5) 水泵控制阀门及钢管设备（主闸阀、安全阀、压力表、流量计、钢管等）1套</p> <p>(6) 恒压变频系统（附有与计算机联通端子、中文面板、电流、电压、流量/电耗、水压、水深和 PLC 数据采集，可编程、GPRS 通讯模块）1套</p> <p>(7) 控制水泵配电箱及重复接地网 1套</p> <p>(8) 水位检测感应电缆和系统控制电缆及其附件 1套</p> <p>(9) 微泄露补偿器 1套</p>	套	1	1	GB/T 50363 安全执行 GB 21746 GB 21748 水质执行 GB 5084	
				<p>3. 节水灌溉计算机控制系统</p> <p>(1) 主要包括：流量计、温度传感器、土壤湿度传感器、数据采集传输及处理模块、嵌入式组态软件、监控软件、PLC 控制模块、计算机、控制柜等</p> <p>(2) 能够自动监测田间温度、土壤湿度等环境要素，自动控制灌溉流量等</p>					

表4 专业综合实训室（场）仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
灌溉排水实训场	同上	3	节水灌溉实训系统	4.输水管网： （1）管道：包括干管（输水）、支管（配水） （2）管路附件：包括管路接头、伸缩节、三通、直接、活法兰接头、弯头等 （3）管路设施：阀门支墩、水管镇墩、排气阀（干管）、排气阀井等 （4）布设要求：管道转弯、分岔或变径处设置镇墩，管路高低起伏处设排气阀，尾端安装泄水阀，地埋水管按要求加装伸缩节	套	1	1	GB/T 50363 SL/T 96.1 SL/T 96.2 SL/T 97	
				5.固定式喷灌区： （1）地块面积： $\geq 30\text{ m} \times 50\text{ m}$ （2）喷头布设：根据具体地块及植物（作物）情况，选择不少于3种类型的喷头进行布置 （3）配套附件：阀门、三通、弯头、堵头、泄水阀等 （4）配套设施：镇墩、阀门井、泄水井等	套	1	1	GB/T 50363 SL/T 96.1 SL/T 96.2 SL/T 97	
				6.半固定喷灌区： （1）地块面积： $\geq 30\text{ m} \times 50\text{ m}$ （2）移动支管：满足分段拆装软管要求 （3）喷头：根据具体情况，选择不少于3种类型的喷头进行布置 （4）配套附件：软管接头、软管三通、立管、支架等	套	-	1	GB/T 50363 SL/T 97	
				7.微喷灌区： （1）地块面积： $\geq 30\text{ m} \times 30\text{ m}$ （2）微喷头：根据具体情况，选择不少于3种类型的微喷头进行布置 （3）配套设备及附件：包括打孔器、微喷头接头、毛管、三通、旁通、接头、弯头、活接及外丝、电磁阀、压力调节器、阀门箱等	套	-	1	GB/T 50363 SL/T 67.3 SL/T 96.1 SL/T 96.2 SL/T 97	
				8.小管出流灌区： （1）地块面积： $\geq 10\text{ m} \times 10\text{ m}$ （2）布设：从支管上安装毛管，由电磁阀控制4条~6条地埋微灌管道实现出流 （3）毛管： $\geq \varnothing 16$ LDPE 塑料小管 （4）支管：地埋微喷管道4条~6条 （5）配套设备：包括稳流器、稳流器、打孔器、三通、毛管插杆、堵头、旁通、接头、弯头、活接头、电磁阀、压力调节器、阀门箱等	套	-	1	GB/T 50363 SL/T 67.2 SL/T 96.1 SL/T 96.2	

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
灌 溉 排 水 实 训 场	同上	3	节水灌 溉实训 系统	9. 滴灌区： (1) 地块面积： $\geq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ (2) 灌水器：根据具体情况，选择2种~3种类型滴头和1种~2种滴灌带进行布置 (3) 布设：分2组~4组，电磁阀控制，每组布设3条~5条滴灌管(带) (4) 配套设备：旁通、直通、堵头、弯头、过滤器、施肥灌、施肥阀、滴管固定件、接头、活接头、电磁阀、压力调节器、打孔器、球阀等	套	1	1	GB/T 50363 SL/T 67.2 SL/T 96.1 SL/T 96.2	
				10. 低压管道输水灌区： (1) 地块面积： $\geq 20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ (2) 输配水管网：包括干管(输水)、支管(配水)两级固定管道 (3) 田间灌水系统：包括分水闸或出水口等 (4) 管道附属设施如下： ①管道附件：包括弯头、三通、立管、给水栓(或出水口)等 ②安全保护装置：包括进(排)气阀、安全阀等 ③分取水控制装置：包括闸阀、截止阀等 ④量测装置：包括压力表、水表或流量计等	套	1	1	GB/T 50363 SL/T 67.2 SL/T 96.1 SL/T 96.2	
				场地要求： 室外露天场地，能够满足水源工程、自动化控制设备、输配水管网、喷灌设备、滴灌设备等布置要求	$\text{m}^2$	$\geq 2500$	$\geq 5000$		
				管理用房： (1) 建议建筑面积： $\geq 100 \text{ m}^2$ (2) 工作电源：AC 380 V $\pm$ 38 V, 50 Hz (3) 配多媒体设备(包括：计算机、投影仪)一套，其中： ①计算机。屏幕尺寸：553.4 mm (21 in)，内存容量：4 GB DDR3，硬盘容量：1 TB ②投影机。光通量： $\geq 3000 \text{ lm}$ ，对比度： $\geq 200:1$ ③投影幕： $\geq$ 长 1.5 m $\times$ 宽 1.5 m	套	1	1	GB/T 9813.1 GB/T 13982 JY/T 0373	

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
农村供水实训室	1. 掌握农村供水系统及设备使用方法 2. 熟悉农村供水系统运行管理方式, 掌握设备检测指标的含义	1	水源工程及设备	1. 功能要求: 模拟农村供水系统基本构成和供水过程 2. 系统基本构成: 包括水源工程、水泵装置及其配套设备等 3. 水源工程: (1) 水源水质: 符合生活饮用水水源水质标准 (2) 井型结构模型: 管井模型 (3) 蓄水池结构要求及尺寸: 结构稳定, 具有防渗功能; 直径 $\geq 1000$ mm, 或长 $\times$ 宽 $\geq 1000$ mm $\times$ 1000 mm 4. 水泵装置: (1) 深井泵及其配套设备 (2) 立式和卧式离心泵及其配套设备 (3) 水泵安全运行防护装置 5. 控制设备: 包括配电箱(柜)、变频器(柜) 6. 场地要求: 满足水源工程、管路系统、水泵装置及其配套设备等布置要求, 占地面积: $\geq 100$ m <sup>2</sup> 7. 参数要求: (1) 流量: 0 m <sup>3</sup> /h~1000 m <sup>3</sup> /h (2) 压力范围: 0 MPa~1.6 MPa (3) 控制功率: 0 kW~250 kW (4) 电源: 220 V/380 V、50 Hz	套	1	2	GB/T 50625 GB 50296 GB 50265	
	2	输配水管网系统及检测控制设备	1. 功能要求: 模拟农村供水系统输配水管网组成及运行过程 2. 输配水管网组成: 包括管网、管道连接件及其配套设备、安全运行控制设备、检测设备等 3. 树状管网: (1) (DN20-DN300) PE 管材及管件 (2) 其他符合饮用水水质标准的管材及管件(DN20-DN300) 4. 环状管网: (1) (DN20-DN300) PE 管材及管件 (2) 其他符合饮用水水质标准的管材及管件(DN20-DN300) 5. 管道连接设备: (1) PE 管焊接机 (2) 其他连接设备 6. 管道安全运行控制设备及装置				GB/T 13663 SL 687		

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
农村供水实训室	3. 了解农村供水系统及设备故障检修方法	2	输配水管网系统及检测控制设备	<p>7. 检测设备:</p> <p>(1) 检测项目: 包括供水系统的水质、水量、水压、水位、液位, 以及混凝剂投加量、消毒剂投加量、水泵机组运行状况等</p> <p>(2) 检测方式: ①人工检测; <sup>a</sup>②在线检测或二者结合检测</p> <p>(3) 常用检测设备: 水质、水量、水压、水位、液位检测仪器各1台, 水泵机组运行检测设备1套, 所有检测设备均应符合国家相关标准</p> <p>(4) 水质检测仪器应至少能检测细菌总数、大肠杆菌、耐热大肠菌群、浑浊度、色度、肉眼可见物、臭和味、pH、电导率、消毒剂余量和水源水已知超标的指标, <sup>a</sup>有条件的还应能检测COD、氨氮、硝酸盐等水源水存在超标风险的指标</p> <p>8. 控制设备:</p> <p>(1) 控制项目: 包括水泵机组、闸阀、混凝剂投加设备、净化设备和反冲洗系统、消毒剂投加设备等重要设备</p> <p>(2) 控制方式: 可采用人工控制或自动化控制</p> <p>(3) <sup>a</sup>自动化控制应符合有关标准规定, 应有系统控制原理图、流程图、平面图、设备接线图和供电及接地系统图、I/O表清单、设备材料清单以及使用说明书</p>	套	1	2	GB/T 778.1 GB/T 778.2 GB/T 778.3	
		3	净水设备	<p>1. 具有农村供水系统净水处理系统的基本构成和功能</p> <p>2. 常规水处理:</p> <p>(1) 一体化净水设备净水能力: <math>\geq 100 \text{ m}^3/\text{d}</math></p> <p>(2) 原水净水工艺流程装置</p> <p>3<sup>a</sup>. 特殊水处理:</p> <p>(1) 净水能力: <math>\geq 100 \text{ m}^3/\text{d}</math></p> <p>(2) 原水净水工艺流程装置</p> <p>4. 净水系统仿真: 具有自动供水、自动输水、自动循环、自动监测等功能</p>					
<sup>a</sup> 仅作示范配备功能要求									

表4 专业综合实训室（场）仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
农村供水实训室	同上	4	用水装置及检测设备	1. 具有农村供水系统用水装置的基本构成和功能 2. 出水装置组成： (1) 水嘴 (2) 水龙头 (3) 洗手池（或接水池、搪瓷或不锈钢材质） 3. 检测设备： (1) 便携式水质重金属检测仪：不少于2台 技术指标：①测量离子：锌、镉、铅、铜、汞、铬、镍、锰、铊；②分辨率： $\geq 0.01 \mu\text{g/L}$ ；③检测精度： $\pm 2\%$ ( $100 \mu\text{g/L}$ )；④温度范围： $-20 \text{ }^\circ\text{C} \sim +50 \text{ }^\circ\text{C}$ ；⑤检测时间： $10 \text{ s} \sim 30 \text{ s}$ ；⑥彩色液晶屏；⑦电源：220 V、内置电池 (2) 全自动总氮/磷监测仪 <sup>a</sup> ：不少于2台：能够直接选择测定COD、氨氮、总磷、浊度、色度 参数及量程：COD $10 \text{ mg/L} \sim 1000 \text{ mg/L}$ 、氨氮 $0.05 \text{ mg/L} \sim 10 \text{ mg/L}$ 、总磷 $0.01 \text{ mg/L} \sim 1.0 \text{ mg/L}$ 、低浊度 $0.5 \text{ NTU} \sim 60 \text{ NTU}$ 、色度 $5 \text{ PCU} \sim 100 \text{ PCU}$ (3) 水量测量仪：水平螺翼式水表（LXL）、水平旋翼式水表（LXS），规格视具体管径选定，各不少于2部；精度：最小流量 $0.12 \text{ m}^3/\text{h}$ (4) 水压测量仪： 一般水压表，不少于10部，精度：不低于4.0级 精密水压表 <sup>a</sup> ，不少于4部，精度：不低于0.4级	套	1	2		
		5	供水仿真系统	1. 具有农村供水系统的基本构成和功能演示，满足可视化和完整的供水系统仿真实训要求 2. 基本构成： (1) 供水虚拟仿真系统 (2) 供水实物仿真系统	套	—	2		

<sup>a</sup> 仅作示范配备功能要求

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水环境 监测实训室	1. 了解水的碱度、硬度、pH、氯离子、重金属离子等化学指标的测试原理,掌握以上指标的测试方法	1	采水器	容积: $\geq 5$ L	个	10	20	HJ/T 372	
		2	电子天平	称量范围: 0 g~200 g 检定分度值: 0.1 mg	台	10	20	GB/T 26497	
		3	滴定操作仪器	1. 25 mL、50 mL 酸式和碱式滴定管 2. 铁架台 3. 100 mL、250 mL 锥形瓶 4. 1 mL、2 mL、5 mL、10 mL、25 mL 移液管	套	10	20	GB/T 12805	
		4	冰箱	1. 200 L 以上 2. 冷藏和冷冻两室	台	2	4	CAS 169	
		5	纯水器	1. 进水水质: 总溶解固体含量(TDS): $< 200$ mg/L 2. 出水水质电导率: 纯水: $\leq 1.0$ $\mu$ S/cm 超纯水: $\leq 0.1$ $\mu$ S/cm 3. 造水速度: $>10$ L/h	台	1	2		
		6	便携式pH计	pH 测量范围: 0~14	个	10	20	GB/T 11165	
		7	紫外可见分光光度计	1. 波长范围: 200 nm~1000 nm 2. 波长重复性: $\leq 0.1$ nm 3. 光度准确度: $\pm 0.2\%$ (T 为透射比) 4. 光度重复性: 0.1%T 5. 数据输出: USB 接口	台	5	10	GB/T 26813	
		8	原子吸收分光光度计	1. 波长范围: 190 nm~900 nm 2. 光谱带宽: 0.1 nm、0.2 nm、0.4 nm、1.0 nm、2.0 nm 自动切换 3. 波长示值误差: $\pm 0.15$ nm 4. 波长重复性: $\leq 0.04$ nm 5. 重复性: $\leq 0.5\%$ 6. 配置铁、锰、锌、铜、镉、铬、铅、汞元素灯, 火焰、石墨炉原子化器, 气瓶, 数据工作站和分析软件及相关耗材	台	1	2	GB/T 21187	

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水环境监测实训室	2. 了解水的浊度、色度等物理指标的测试原理, 掌握以上指标的测试方法	9	气相色谱仪	1. 进样口 2 个, 支持自动进样 2. 气路控制: EPC (电子压力控制), EFC (电子流量控制) 3. 检测器: (1) 火焰离子化检测器 (FID) 1 个, 最小检测限 (对十三烷): $\leq 3 \times 10^{-12}$ g/s (2) 热导池检测器 (TCD) 1 个, 灵敏度 $\geq 12000$ mV · mL/mg, 最低检测限 (丙烷): $< 8 \times 10^{-10}$ g/mL 4. 配备气瓶、数据工作站、气相分析软件及相关耗材	台	1	2	GB/T 30431	
		10	COD 快速测定仪	1. 测量范围: 5 mg/L~100 mg/L 100 mg/L~1000 mg/L 2. 测量误差: $\pm 5\%$ 3. 消解时间: 10 min~15 min	台	5	5		
		11	BOD 测定仪	1. 测量范围: 2 mg/L~4000 mg/L 2. 相对标准偏差: $\leq 5\%$ 3. 开关机方式: 自动开关机, 操作过程可无人值守	台	5	5		
		12	浊度仪	测量范围: 0 NTU~5 NTU 0 NTU~20 NTU 0 NTU~200 NTU	台	10	20		
		13	色度仪	1. 测量范围: 0~50 度 2. 工作环境温度: 5 °C~35 °C 3. 重复性: RX、RY、RZ 均 $\leq 3\%$	台	10	20		
		14	恒温振荡仪	1. 转速: $\geq 300$ r/min, 可配测速表 2. 温控范围: 室温~100 °C 3. 温控精度: $\pm 0.5$ °C	台	2	4		



表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
水环境监测实训室	3. 了解水中微生物指标细菌总数、大肠杆菌数目的测试原理,掌握上述指标的测试方法	15	高压蒸汽灭菌器	1.有效容积: $\geq 40$ L 2.灭菌工作温度: $105\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 138\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3.工作压力: $0.25\text{ MPa}$	个	2	4	GB 8599	
		16	紫外线无菌操作台	1.洁净等级: $\geq 100$ 级 2.菌落数: $\leq 0.5$ 个/皿·时( $\varnothing 90$ mm, 培养皿) 3.振动半峰值: $\leq 5\text{ }\mu\text{m}$ (X.Y.Z) 4.紫外照度: $\geq 300\text{ lx}$	台	2	4	YY 0569	
		17	光学显微镜	1.物镜:消色差物镜,倍数: $4\times$ 、 $10\times$ 、 $40\times$ 、 $100\times$ (油) 2.目镜:消色差广角目镜,倍数: $10\times$ 、 $16\times$ 3.光瞳间距: $55\text{ mm}\sim 75\text{ mm}$ 4.卤钨灯泡: $6\text{ V}/15\text{ W}$	台	10	20	GB/T 2985	
		18	原子荧光光谱仪	1.基线稳定性:仪器在 $30\text{ min}$ 内静态基线的漂移: $\leq 2\%$ 2.检出限:砷 $\leq 0.01\text{ ng/mL}$ ,汞 $\leq 0.001\text{ ng/mL}$ 3.仪器代表元素测量重复性: $\leq 3\%$ 4.通道间干扰: $\leq 2\%$ 5.配置砷、汞等元素灯,自动进样器气瓶,数据工作站,分析软件及相关耗材	台	1	2	GB/T 21191	
		19	生化培养箱	1.工作电压: $220\text{ V}$ 2.控温范围: $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 3.控温灵敏度: $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4.工作室体积: $\geq 100\text{ L}$	台	2	4	GB/T 28851	
		20	电热鼓风干燥箱	1.电压: $220\text{ V}$ 2.功率: $\geq 1000\text{ W}$ 3.工作温度: $10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4.控温灵敏度: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	台	2	4	GB/T 30435	
		21	便携式溶解氧测定仪	1.测量范围: $0.0\text{ mg/L}\sim 20.0\text{ mg/L}$ 2.分辨率: $0.1\text{ mg/L}$ 3.测量精度: 测量校准同温: $\pm 0.3\text{ mg/L}$ 测量校准 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ : $\pm 0.5\text{ mg/L}$ 4.溶解氧饱和度: $0\%\sim 200\%$	台	5	10	SC/T 7006	

表4 专业综合实训室（场）仪器设备装备要求（续）

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
城市防洪实训场	1. 了解漫溢、渗水等常见险情类型及出险原因，掌握漫溢、渗水、漏洞、管涌、滑坡、裂缝、决口等险情抢护原则和方法	1	室外实训场地	露天场地面积： $\geq 1000 \text{ m}^2$ 室外场地需包含不小于 $200 \text{ m}^2$ 的水面，便于模拟抢险	个	-	(1)		露天场地
		2	城市防洪抢险模拟系统	1. 能模拟漫溢、渗水、漏洞、管涌、滑坡、裂缝、决口等 7 种以上险情 2. 系统组成： (1) 建筑物：主要包括挡水建筑物、泄水建筑物、取水建筑物等 (2) 配置水箱和水泵 3. 场地要求： 室内场地面积： $\geq 100 \text{ m}^2$ 模型占地面积： $\geq 30 \text{ m}^2$	套	1	1	SL 155 安全执行 GB 21746 GB 21748	可自制
		3	便携式防汛抢险打桩机	1. 适应不同抢险地点和土壤环境 2. 动力：柴油机（汽油机） 3. 打桩直径： $\geq 80 \text{ mm}$ 4. 沉桩速度： $1 \text{ m/min} \sim 2 \text{ m/min}$ 5. 打桩高度： $> 2 \text{ m}$ 6. 有过热保护功能 7. 胶管、连接套管等连接固定的配件齐全 8. 配备必要的备件和维修工具	台	-	(2)		

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训教学场所	实训教学目标	仪器设备							
		序号	名称	规格、主要参数或主要要求	单位	数量		执行标准号	备注
						合格	示范		
城市防洪实训场	2. 熟悉常用的防汛抢险设备功能和操作使用方法	4	拔桩器	1. 外形尺寸 $\leq 0.38\text{ m}\times 0.36\text{ m}\times 0.5\text{ m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高), 质量 $<25\text{ kg}$ , 适合一人操作 2. 可拔桩径在150 mm以下的木桩、钢管 3. 拔桩速度: $\geq 60$ 根/h	台	-	(2)		
		5	装配式围井	1. 由单元围板、固定件、排水系统、止水系统四部分组成, 可重复使用 2. 单元围板宽、高均为1 m, 挡水板为高密度聚氯乙烯塑料板材, 加筋角铁规格为 $L40\text{ mm}\times 40\text{ mm}\times 4\text{ mm}$ 和 $L25\text{ mm}\times 25\text{ mm}\times 3\text{ mm}$ , 连接件为直径32 mm的钢环 3. 固定件为直径21 mm的钢管 4. 排水系统由带堵头的构件组成 5. 单元围板间的止水系统由复合土工膜、紧固件等组成; 复合土工膜为两布一膜, 膜材厚度: $\geq 0.2\text{ mm}$ ; 土工布单位面积质量: $\geq 150\text{ g/m}^2$	块	20	40	SL 297	
		6	土工滤垫	1. 与装配式围井配套使用, 由底层减压层、中层过滤层、上层保护层、组合件、连接件5部分组成, 可重复使用 2. 滤垫尺寸: 土工席垫 $1\text{ m}\times 1\text{ m}\times 0.01\text{ m}$ , 土工织物 $1.4\text{ m}\times 1.4\text{ m}$ 3. 土工席垫抗压强度: $>100\text{ kPa}$ 4. 土工织物厚度: $>0.5\text{ mm}$ , 有效孔径 $0.1\text{ mm}\sim 0.2\text{ mm}$ , 渗流系数 $10^{-3}\text{ cm/s}\sim 10^{-1}\text{ cm/s}$	块	10	20	SL 297	
		7	分布式智能堤坝隐患综合探测仪	1. 满足堤坝工程普查及其裂缝、漏洞等隐患探测要求。对于裂缝、漏洞等隐患, 可测出其位置及埋深; 对于渗漏和管涌等隐患, 可测出其进水口位置及通道等 2. 探测剖面长度可自主设定, 探测不受水位限制 3. 便携式, 汉字提示 4. 电压测量: $-10\text{ V}\sim +10\text{ V}$ , 分辨率 $1\text{ }\mu\text{V}$ , 精度: $\pm 0.5\%$ 5. 电流测量: $0\text{ A}\sim 4\text{ A}$ , 分辨率 $0.01\text{ mA}$ , 精度: $\pm 0.5\%$ ; 输入阻抗: $>100\text{ M}\Omega$	台	-	(1)		

表4 专业综合实训室（场）仪器设备装备要求（续）

实训 教学 场所	实训教 学目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
城市 防 洪 实 训 场	3. 了解 防汛抢 险方针 和防汛 抢险组 织与调 度程序	8	漏洞探 测器	1. 适合1人操作 2. 杆部采用活节式，适合不同水深的堤坝漏洞探测，最大探测水深 $\geq 3.5$ m的漏洞 3. 昼夜均可探测	台	-	2		
		9	软帘抢 险堵漏 器	1. 适合不同水深的堤坝漏洞封堵，最大封堵水深 $\geq 3.5$ m的漏洞 2. 适合1人~2人操作	台	-	2		
		10	便携式 多功能 探水杆	1. 适用于巡坝查险、探摸水深、应急丈量险情尺寸等要求 2. 伸缩式	根	4	8		
		11	便携式 强光防 汛工作 灯	1. 直流供电，强弱可调，满足防汛巡堤观测、水下查险照明的要求 2. 额定电压为6 V或12 V 3. 有效照射距离： $\geq 30$ m，抗跌性检验符合防汛储备物资验收标准 SL 297 4. 连续工作时间应大于8 h 5. 充满电后放置6个月，电池容量不低于满容量的80% 6. 充电器应与电池相匹配，能在24 h内完成充电，对于因电池使用寿命终结失效引起的短路有防护功能	台	2	4	SL 297	
		12	救生衣	1. 闭孔泡沫救生衣，配哨笛1只 2. 面料应为化纤布，经、纬向拉断强度： $\geq 784$ N（20 cm $\times$ 5 cm）；经、纬向密度： $\geq 106$ 根（10 cm） 3. 泡沫发泡均匀，孔径一致，无分解、开裂现象 4. 缝线应为耐油、耐海水的机缝线，断裂强度： $\geq 19.6$ N 5. 缚带应为柔软的编织带，或与面料相同的布料缝制而成，断裂强度： $\geq 882$ N 6. 缝制和包装要求应符合防汛储备物资验收标准 SL 297 7. 颜色为橙色，每件浮力： $\geq 73.5$ N，逆向反光片： $\geq 200$ cm <sup>2</sup> ，单件质量 $\leq 0.8$ kg	件	10	20	SL 297	

表4 专业综合实训室(场)仪器设备装备要求(续)

实训 教学 场所	实训 教学 目标	仪 器 设 备							
		序 号	名 称	规格、主要参数或主要要求	单 位	数 量		执 行 标 准 号	备 注
						合 格	示 范		
城市 防 洪 实 训 场	同 上	13	装配式板 坝防 洪子 堤	1. 子堤组成: (1) 支撑角架: 由铝合金型材轴接而成, 设横梁连接杆 (2) 折叠式挡水面板, 采用波纹玻璃钢材料或特制的彩钢板、铝合金板, 通过专用固定装置与横梁连成一体 2. 子堤尺寸: 1.2 m×10 m 3. 子堤单元宽: 1 m 4. 适用堤质: 沙壤土、壤土、黏土/混凝土、沥青 5. 子堤高: 1.30 m 或 1.35 m 6. 挡水高度: 1 m 7. 安全系数 $K$ : 2.0~3.35 8. 设计风速: 6.0 m/s 9. 设计河面宽/风浪高: 4 km/0.3 m 10. 构筑速度: 每千米、100 人 60 分钟完成构筑	套	1	1		
		14	防汛 冲锋 舟	1. 材质: 船舶专用铝材制作 2. 乘员: 6 人~8 人 3. 长度 3 m~5 m、宽度 1.5 m~2 m 4. V 型船底, 型深 0.6 m~0.9 m 5. 航速: $\geq 30$ km/h 6. 适航: 内河 B 级 7. 船首扶手 1 个, 船尾扶手 2 个, 桨架 2 个, 横座椅 2 个, 前甲板 1 块, 尾封加强 1 块, 锚挡板 1 块, 船首眼 1 个 8. 发动机: 四冲程, 输出功率 11 kW~22 kW 9. 配备船篙 1 根, 桨 2 条, 系绳 3 根, 掏水瓢 1 个, 船外机专用机油两桶, 20 L、50 L 汽油桶各 1 只	艇	-	(1)	SL 297	
		15	防汛 物料	1. 砂石料	m <sup>3</sup>	3	5	SL 298	
				2. 铅丝	kg	5	10		
				3. 电缆	m	20	50		
4. 土工布	m <sup>2</sup>			50	100				
		5. 编织袋	条	50	100				
注: 数量栏内的“—”表示不要求;“( )”中的数量为选配仪器设备数量, 不做强制要求									