

中等职业学校电气技术应用专业 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	3
2.5	防火	3
2.6	安全与卫生	3
2.7	网络环境	3
3	实训教学设备要求	3
4	实训教学管理与实施	17
5	规范性引用文件	17
6	参考文献	18

1 适用范围

本标准适用于中等职业学校电气技术应用专业校内实训教学场所及设备的建设,是达到电气技术应用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。中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。实训教学场所分类、面积与主要功能应符合表1的要求。

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	实训场所面积/m ²	功能	
			主要实训项目	对应的主要课程
专业基础技能实训	钳工实训室	≥120	1. 钳工安全操作规程认知; 2. 钳工辅具、量具的使用及工件的测量; 3. 普通钳工的基本操作技能	钳工技能实训
	电工实训室	≥100	1. 电工安全操作规程认知; 2. 常用电工工具的使用及相应电气参数的测量; 3. 电工的基本操作技能	电工基础、 电工仪表与测量
	电子实训室	≥100	1. 常用电子测量工具的使用; 2. 专用仪表测量电子元器件的电气参数; 3. 示波器、信号发生器、直流稳压电源等电子学常用仪器的使用	电子技术基础、 电子技能与实训
	电气安装与维修实训室	≥120	1. 安全用电的安全措施,急救措施等方面的认知; 2. 常用电气维修工具、仪表的使用; 3. 常用电工材料的选用、导线的连接及绝缘的恢复; 4. 电气设备的安装施工与维修。	安全用电技术、 电工技能与实训
专业核心技能实训	电力拖动实训室	≥100	1. 各类电气设备选型及电气设备安装规范; 2. 电工工具的使用; 3. 常用电机控制线路安装与检修	电机与变压器、 电机与电气控制技术
	机床检修实训室	≥100	1. 典型机床控制线路基本操作; 2. 电气仪表的使用; 3. 机床电气控制电路故障分析和检修	机床电气控制

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	对应的主要课程
专业核心技能实训	液压气动技术实训室	≥100	<ol style="list-style-type: none"> 1. 液压气动常用控制元件、执行元件、动力元件的认知； 2. 液压与气动元件正确选择、使用和维护； 3. 液压气动基本技能； 4. 分析、诊断和排除各类液压气动系统常见故障 	液压与气压传动
	工厂供配电实训室	≥100	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工厂供配电环节电气接线图的认知； 2. 工厂变配电室值班人员具备的职业技能； 3. 工厂供配电线路的微机继电保护及高压电动机的继电保护； 4. 工厂供电系统的自动装置及无功补偿装置操作 	工厂供电
	PLC 技术实训室	≥120	<ol style="list-style-type: none"> 1. PLC 认知及其外围电路连接； 2. PLC 基本技能； 3. PLC 基础编程； 4. 工业自动化通信网络组成及硬件模块结构的认知； 5. 基于工业现场总线 PLC 网络控制 	电器与 PLC 控制技术、工业组态控制技术
	驱动技术实训室	≥120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交流电动机的基本电气控制； 2. 电动机故障产生原因与故障排除； 3. 交流变频调速与直流调速基本技能； 4. 调速控制系统连接与调试、调速系统参数设置与调整； 5. 直流电动机及驱动系统的构成、调整及使用； 6. 步进电动机及驱动系统的构成、调整及使用； 7. 交流伺服电动机及驱动系统的构成与调试 	运动控制系统应用与调试
	电气控制实训室	≥120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用传感器的认知； 2. 电气设备的安装、调试、运行、维修和维护； 3. 简单机电控制设备初步的设计及改造 	PLC 控制技术、传感器及其应用
专业拓展技能实训	自动化工程创新实训室	≥120	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工业自动化生产线的组成认知； 2. 工业控制上的综合性技术和系统性技术的应用； 3. 自动化工程、创新和大赛能力 	电气自动控制系统

注：实训场所面积是为满足 40 人/班同时开展实训教学的要求。

2.2 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，避免对工作产生遮挡和不利的阴影；需要识别颜色的场所，应采用不改变天然光光色的采光材料。

2.3 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；实训教学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。

2.4 通风

应符合 GB 50016 —2014 和工业企业通风的有关要求。

2.5 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

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

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。

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 —2011 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 380 V（三相）或 220 V（单相），并应具备过电流、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。

钳工实训室设备应符合表 2 的要求。

表 2 钳工实训室设备要求

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	台虎钳	钳口宽度： ≥ 150 mm	台	40	QB/T 1558.3—1995	
2	钳工工作台		工位	40		
3	台钻	最大钻孔直径： ≥ 12 mm	台	5	JB/T 5246.1—1999	
4	划线平板	$\geq 1\ 000$ mm \times 800 mm	块	5	JB/T 7974—1999	
5	划线方箱	≥ 250 mm \times 250 mm \times 250 mm	个	5	JB/T 3411.56—1999	
6	配套辅具、工具、量具	台钻用平口钳	台	5	JB/T 9937.2—1999	
		划线用工具	套	5		
		钳工工具	套	40		
		量具（高度尺等）	套	5	GB/T 1214.3—1996	
7	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度： $\geq 3\ 600$ lm； 2. 标准分辨率： $\geq 1\ 024\times 768$ 像素； 3. 对比度： $\geq 2\ 000:1$	套	1	JB/T 6830—1993	

电工实训室设备应符合表 3 的要求。

表 3 电工实训室设备要求

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	电工基础实训装置	1. 具有电工学基本原理的验证功能； 2. 具有电磁学基本原理的验证功能； 3. 具有常用电工仪表的使用及基本电参数的测量功能； 4. 可完成常用电气元件的特性分析及电路实训； 5. 可进行与教学要求相关的单相、三相交流电路的应用实训； 6. 具有漏电保护功能	套	40	安全应执行 GB 21746—2008、GB 21748—2008、GB/Z 30249—2013	
2	配套辅具、工具、量具	电桥（单臂、双臂均配）	块	20		
		兆欧表：500（1 000）V，500 M Ω	块	20	JJG 622—1997	
		钳形表：600 V/100 A	块	40	JJG（机械）182—1994	
		接地电阻测量仪	块	20	JJG 984—2004	
		万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω /V	块	40	JB/T 9283—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
		0~500 V; 5 000 Ω/V, 2.5 级; 2. 交流电压: 0~500 V; 5 000 Ω/V, 5 级; 3. 电阻: 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~ 4 MΩ~40 MΩ, 25Ω 中心, 2.5 级; 4. 音频电平: -10~+22 dB			JB/T 9283 —1999	
		电工工具	套	40		
3	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度: ≥3 600 lm; 2. 标准分辨率: ≥1 024×768 像素; 3. 对比度: ≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830 —1993	

电子实训室设备应符合表 4 的要求。

表 4 电子实训室设备要求

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	电子基础实训装置	1. 具有电子学基本定理的验证功能; 2. 具有常用电子仪表的使用及基本电参数的测量功能; 3. 可完成常见电子元件的特性分析及电路实训; 4. 可进行与教学要求相关的模拟、数字电路的应用实训; 5. 具有漏电保护功能	套	40	GB 21746 —2008 GB 21748 —2008 GB/Z 30249 —2013	
2	配套辅具、工具、量具	万用表: 1. 直流电压: 0~25 V; 20 000 Ω/V; 0~500 V; 5 000 Ω/V, 2.5 级; 2. 交流电压: 0~500 V; 5 000 Ω/V, 5 级; 3. 电阻: 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~ 4 MΩ~40 MΩ, 25Ω 中心, 2.5 级; 4. 音频电平: -10~+22 dB	块	40	JB/T 9283 —1999	
		交流安伏表: 1. 测量范围: 0.2 mV~600 V; 2. 频率范围: 10 Hz~600 kHz; 3. 电压测试不确定度: ±1%; 4. 输入阻抗: 1 MΩ; 5. 显示位数: $3\frac{1}{2}$ 以上	块	40	GB/T 12116 —2012	

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	配套辅具、工具、量具	交流毫安表： 1. 测量范围：≥500 mA 2. 测量精度：0.5 mA	块	40	GB/T 12113—2003	
		函数信号发生器： 1. 频率范围：0.1 Hz ~ 1 MHz； 2. 输出波形：正弦波、方波、三角波、脉冲波； 3. 输出信号类型：单频、调频、调幅、扫频； 4. 外测频灵敏度：100 mV； 5. 外测频范围：1 Hz ~ 10 MHz； 6. 输出阻抗：600 Ω； 7. 输出电压： ≥20V _{p-p} (1 MΩ)； ≥10V _{p-p} (50 Ω)； 8. 数字显示； 9. TL/CMOS 输出； 10. 输出端口具有短路保护	台	20	JIG 840—1993	
		双踪示波器： 1. 频宽：20 MHz； 2. 偏转因数：5 mV/div ~ 20 V/div； 3. 上升时间：≤17 ns； 4. 垂直工作方式：CH1、CH2、ALT、CHOP、ADD； 5. 扫描时间因数：0.5 s/div ~ 0.2 μs/div； 6. 触发方式：自动、常态、TV-H、TV-V； 7. 触发源：内(CH1, CH2, 交替)、外、电源； 8. 触发灵敏度： 内触发不小于 1 div； 外触发不小于 0.5V _{p-p}	台	20	GB/T 6585—2013	
		直流可调稳压电源： 1. 双路 0 ~ 30 V, 0 ~ 3 A 双电表显示, 双组独立可调, 恒压、恒流输出； 2. 稳压与稳流状态能够自动转换并分别由器件指示状态； 3. 两路输出电压可以任意并联或串联使用, 双倍电流输出, 串联使用, 双倍电压输出； 4. 短路、限流双重保护, 采用电流限制保护方式, 且限流点可以任意调节	台	40		
		电子焊接工具	套	40		

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	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度： $\geq 3\ 600\ \text{lm}$ ； 2. 标准分辨率： $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素； 3. 对比度： $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	JB/T 6830—1993	

电气安装与维修实训室设备应符合表 5 的要求。

表 5 电气安装与维修实训室设备要求

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	电气安装与维修实训装置	1. 满足电气类安装维修、实训教学、技能鉴定要求的一种通用多用途平台； 2. 具备电工安装与检修的实训条件，如桥架安装、PVC 管安装、吊灯、白炽灯座、日光灯、开关、插座、配电箱、控制柜等内容； 3. 具备电动机拆装与维修的实训条件； 4. 采用方便拆装的型材组接，有自锁式脚轮，方便移动和使用，配有专用电源台、网孔板，主要配件、套件要方便拆下； 5. 使用高度要以人站在人字梯操作方便为准，既安全又能使操作者感受到施工现场环境； 6. 安全保护措施应具有接地保护、过电流、过载、漏电保护功能，符合相关的国家标准	套	10	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制
2	电动机	单相电容起动电动机： $220\ \text{V}$ ， $P \leq 1\ \text{kW}$ ；	套	10		
		三相交流异步电动机： $380\ \text{V}$ ， $P \leq 1\ \text{kW}$ ；	套	10		
3	配套设备套件、器材工具	触电急救仿真假人及配套器材	套	4		
		配电箱	套	10		
		照明套件	套	10		
		电气控制箱	套	10		
		线路器材	套	10		
		电工工具	套	40		
		可移动工具台及电动机维修配套工具	套	10		
铝合金人字梯	套	10				

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	元件存放柜		套	10		
5	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度： $\geq 3\ 600\text{ lm}$ ； 2. 标准分辨率： $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素； 3. 对比度： $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	JB/T 6830—1993	

电力拖动实训室设备应符合表 6 的要求。

表 6 电力拖动实训室设备要求

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	电力拖动实训装置	1. 输入电源具备三相五线电源； 2. 配置和安装测量仪表、按钮和指示灯等； 3. 具有速度、位置、电压、电流、时间等控制环节的电机基本控制电路所需配置元件； 4. 电气控制线路元器件安装在挂板上，便于安装及更换和扩展功能，操作内容的选择具有工程典型性和实用性； 5. 控制线路和电动机可模拟工厂中各类电气设备的拖动系统，并可满足维修电工的安装、调试、故障分析及排除的要求； 6. 具有漏电保护和过载保护； 7. 控制面板提供至少两组独立电源，互不干扰，可供至少两个学生同时进行实训操作	套	40	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	
2	电动机	1. 单相电容起动电动机： 220 V ， $P \leq 1\text{ kW}$ ； 2. 三相交流异步电动机： 380 V ， $P \leq 1\text{ kW}$ ； 3. 双速三相交流异步电动机： 380 V ， $P \leq 1\text{ kW}$ ； 4. 双速三相交流异步电动机（带速度继电器）： 380 V ， $P \leq 1\text{ kW}$	套	20		建议每种电动机 5 套

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	配套设备、器材、工具	万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω/V； 0~500 V；5 000 Ω/V，2.5 级； 2. 交流电压： 0~500 V；5 000 Ω/V，5 级； 3. 电阻： 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~ 400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ，25Ω 中心，2.5 级； 4. 音频电平：-10~+22 dB	块	40	JB/T 9283—1999	
		转速表：偏差为±1 r/min	块	20		
		钳型电流表：600 V/100 A	块	20	JJG（机械）182—1994	
		兆欧表：500(1 000)V，500 MΩ	块	20	JJG 622—1997	
		电工工具	套	40		
4	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024×768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830—1993	

机床检修实训室设备应符合表 7 的要求。

表 7 机床检修实训室设备要求

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	机床电气故障考核实训装置	1. 具有常用的磨床、钻床、镗床、铣床、车床等实训考核功能； 2. 具有智能的故障设置、试卷试题编辑、试题检测、故障点自动恢复功能； 3. 可以人为设置故障； 4. 装置具有漏电保护和过载保护	套	20	GB 21746—2008、 GB 21748—2008、 GB/Z 30249—2013	
2	配套设备器材、套件和工具	磨床电路考核装置	套	4		机床电气维修方向选配
		摇臂钻床电路考核装置	套	4		
		镗床电路考核装置	套	4		
		铣床电路考核装置	套	4		
		车床电路考核装置	套	4		
		电工工具	套	40		

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	配套设备器材、套件和工具	万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω/V；0~500 V； 5 000 Ω/V，2.5 级； 2. 交流电压： 0~500 V；5 000 Ω/V，5 级； 3. 电阻： 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~ 400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ，25 Ω 中心，2.5 级； 4. 音频电平：-10~+22 dB	块	40	JB/T 9283—1999	机床电气维修方向选配
3	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024×768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830—1993	

液压气动技术实训室设备应符合表 8 的要求。

表 8 液压气动技术实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	液压实训装置	1. 输入电源具备三相五线电源； 2. 安全应具备以下保护措施： (1) 电源输出带有过电流和短路保护功能； (2) 各种测量仪表都具有过量程保护功能； (3) 采用带防意外接触保护的导线和插头进行电器连接； (4) 连接导线具有不同的长度和多种颜色； (5) 具有漏电保护功能； (6) 配备急停按钮，急停按钮可切断对电气模块盒的供电、停止所有被连接的电气装置、停止供应压力油，设备被停止。 (7) 具有限制液压系统的压力功能； 3. 具备液压常用元件如换向阀、减压阀、液压马达、叶片泵等； 4. 能实现多种液压回路控制如速度换接回路、高低压转换回路、计数回路、二次压力控制回路、逻辑阀运用回路和双缸顺序动作回路等	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013 GB/T 3766—2001 GB/T 2346—2003	

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	气动实训装置	1. 输入电源具备三相五线电源； 2. 安全应具备以下保护措施： (1) 电源输出带有过电流和短路保护功能； (2) 各种测量仪表都具有过量程保护功能； (3) 采用带防意外接触保护的导线和插头进行电器连接； (4) 连接导线具有不同的长度和多种颜色； (5) 具有漏电保护功能； (6) 配备急停按钮，急停按钮可切断对电气模块盒的供电、停止所有被连接的电气装置、停止供应气压，设备被停止； (7) 具有限制气压系统的压力功能； 3. 具备常用气动元件如换向阀、减压阀、气动马达、气爪等； 4. 能实现多种气压回路控制如速度换接回路、高低压转换回路、计数回路、二次压力控制回路、逻辑阀运用回路和双缸顺序动作回路等	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013 GB/T 7932—2003	
3	配套设备套件、器材和工具	液压气动维修工具	套	40		
4	液气压元件陈列柜		个	10		
5	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度： $\geq 3\ 600\ \text{lm}$ ； 2. 标准分辨率： $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素； 3. 对比度： $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	JB/T 6830—1993	

工厂供配电实训室设备应符合表 9 的要求。

表 9 工厂供配电实训室设备要求

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	工厂供配电实训装置	1. 具有模拟中型工厂的供配电系统，具有两个或两个以上电压等级，如 35 kV、10 kV 等； 2. 整个系统应至少具有一次部分、二次部分和监控部分； 3. 为保证一次线路供电的可靠性，系统应设置微机自备投和微机线路保护；	套	10	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	供配电技术专业方向选配

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	工厂供配电实训装置	4. 为保证高压电动机的稳定运行, 系统应设置高压电动机保护; 5. 为提高用电质量, 系统应设置无功补偿装置; 6. 为实现自动化控制, 系统应设置人机界面和 PLC 控制器; 7. 能完成工厂供配电电气接线图的认知实训、变配电室值班人员的技能培训、供配电线路的微机继电保护实训、高压电动机继电保护实训、供配电系统的自动装置实训等方面的训练	套	10	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	供配电技术专业方向选配
2	配套设备套件、器材和工具	电工工具	套	10	JIG(机械)182—1994 GB/T 15283—1994	
		功率表	块	10		
		钳形表: 600 V/100 A	块	10		
		功率因数表	块	10		
		电能表	块	10		
		电流表	块	10		
		电压表	块	10		
		电压互感器	台	10		
3	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度: $\geq 3\ 600\ \text{lm}$; 2. 标准分辨率: $\geq 1\ 024 \times 768$ 像素; 3. 对比度: $\geq 2\ 000 : 1$	套	1	JB/T 6830—1993	

PLC 技术实训室设备应符合表 10 的要求。

表 10 PLC 技术实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	PLC 实训装置	1. 输入电源具备三相五线电源和适合 PLC 及其外围电路使用的直流稳压电源; 2. I/O 点 > 20 ; 3. 可进行 PLC 硬件接线与软件编程功能, 能对 PLC 进行安装与维护操作; 4. 有可供开放式连接按钮及 I/O 量输入传感器; 5. 可以演示 PLC 控制过程; 6. 有可完成 PLC 控制输出动作执行的简单动作机构或仿真演示;	套	40	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制

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	PLC 实训装置	7. 具备 PLC、变频器和触摸屏的基本操作与编程实训,并且能够实现相互之间通信实训功能; 8. 可采用常见工业现场总线等组成通信网络进行通信实训; 9. 具有漏电保护功能	套	40	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制
2	配套设备套件、器材和工具	万用表: 1. 直流电压: 0~25 V; 20 000 Ω/V; 0~500 V; 5 000 Ω/V, 2.5 级; 2. 交流电压: 0~500 V; 5 000 Ω/V, 5 级; 3. 电阻: 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ, 25 Ω 中心, 2.5 级; 4. 音频电平: -10~+22 dB	块	40	JB/T 9283—1999	
		电工工具	套	40		
3	计算机	能够满足对 PLC 进行仿真模拟、编程、下载、监控的要求即可	台	40	GB/T 9813—2000	
4	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度: ≥3 600 lm; 2. 标准分辨率: ≥1 024×768 像素; 3. 对比度: ≥2 000:1	套	1	JB/T 6830—1993	

驱动技术实训室设备应符合表 11 的要求。

表 11 驱动技术实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	备注
1	直流调速技术实训装置	1. 电源具备三相五线交流电源、24 V 直流稳压电源、0~15 V 直流可调电源; 2. 能完成简单的电动机直流调速、交直流调速、PLC 控制调速实训功能	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	驱动技术方向选配可自制
2	变频调速技术实训装置	1. 电源具备三相五线交流电源、24 V 直流稳压电源、0~15 V 直流可调电源; 2. 能完成简单的电动机继电控制、PLC 控制、变频控制、PLC 与变频综合控制实训功能	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	驱动技术方向选配可自制

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	步进电动机、交流伺服电动机驱动系统实训装置	1. 电源具备三相五线交流电源、24 V 直流稳压电源、0~15 V 直流可调电源、失电制动器电源； 2. 具有转速测量装置，如光电编码器等； 3. 具有步进电动机控制实训功能； 4. 具有正弦交流伺服电动机控制实训功能； 5. 能够通过 PLC、变频器、触摸屏、步进驱动、伺服驱动模拟对象实现逻辑、模拟、过程、运动控制	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	驱动技术方向选配可自制
4	配套设备器材、套件和工具	万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω/V； 0~500 V；5 000 Ω/V；2.5 级； 2. 交流电压： 0~500 V；5 000 Ω/V，5 级； 3. 电阻： 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ，25Ω 中心，2.5 级； 4. 音频电平：-10~+22dB	块	40	JB/T 9283—1999	
		电工工具	套	40		
5	计算机	能够满足对 PLC 进行仿真模拟、编程、下载、监控的要求即可	台	40	GB/T 9813—2000	
6	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024×768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830—1993	

电气控制实训室设备应符合表 12 的要求。

表 12 电气控制实训室设备要求

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	电气控制实训装置	1. 电源具备三相五线交流电源； 2. 安全保护措施具有接地保护、过电流、过载、漏电保护功能； 3. 满足标准传感器需求的电源点数和要求； 4. 满足标准传感器触发的各类信号源的点数和要求；	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制

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	电气控制实训装置	5. 配置电气控制箱含有塑壳开关、接触器、时间继电器、热继电器、PLC、变频器、温控器、触摸屏、指示灯、按钮、选择开关等器件； 6. 配置电动机单元含有交、直流电动机、步进电动机及驱动器、伺服电机及驱动器、电源等单元； 7. 配置传感器单元含有光电、电容、电感式等传感器及行程开关、热电偶及加热装置等单元； 8. 能进行电气设备的安装、调试、运行、维修、维护及初步设计、改造的能力实训	套	20	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制
2	配套设备器材、套件和工具	万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω/V； 0~500 V；5 000 Ω/V；2.5 级； 2. 交流电压： 0~500 V；5 000 Ω/V，5 级； 3. 电阻： 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ，25Ω 中心，2.5 级； 4. 音频电平：-10~+22dB	块	40	JB/T 9283—1999	
		电工工具	套	40		
3	计算机	能够满足对 PLC 进行仿真模拟、编程、下载、监控的要求即可	台	40	GB/T 9813—2000	
4	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024×768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830—1993	

自动化工程创新实训室设备应符合表 13 的要求。

表 13 自动化工程创新实训室设备要求

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	自动化工程创新实训系统	1. 技术指标 (1) 工作电源为三相五线交流电源； (2) 控制电源为 24 V、12 V、5 V 直流电源； 2. 主要要求 (1) 具有交直流电动机应用实训功能； (2) 具备 PLC 基本指令、步进指令以及功	套	2	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制

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	自动化工程创新实训系统	能指令的学习功能； (3)各站点可独立运作，也可通过站点间的组合完成相应的综合训练； (4)产品结构仿真工业现场，控制技术与器件选择均符合实际工业应用； (5)具有现场总线技术的应用实训功能； (6)具有电气控制技术的应用实训功能； (7)能实现传感器技术应用实训功能； (8)具有气动技术应用实训功能； (9)具有液压传动技术应用实训功能； (10)具有机械系统调试应用实训功能； (11)具有变频调速技术应用实训功能； (12)具有伺服电动机及驱动应用实训功能； (13)具有步进电动机及驱动应用实训功能； (14)具有多轴运动控制实训功能； (15)具有漏电保护功能	套	2	GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013	可自制
2	配套设备器材、套件和工具	万用表： 1. 直流电压： 0~25 V；20 000 Ω/V； 0~500 V；5 000 Ω/V，2.5 级； 2. 交流电压： 0~500V，5 000 Ω/V，5 级； 3. 电阻： 量程为 0 kΩ~4 kΩ~40 kΩ~400 kΩ~4 MΩ~40 MΩ； 25Ω 中心，2.5 级； 4. 音频电平：-10~+22 dB	块	40	JB/T 9283—1999	
		电工工具	套	40		
3	计算机	能够满足对 PLC 进行仿真模拟、编程、下载、监控的要求； 能够满足网络通信监控要求	台	4	GB/T 9813—2000	
4	投影仪	具有多媒体课件演示、视频播放等教学功能。 1. 亮度：≥3 600 lm； 2. 标准分辨率：≥1 024×768 像素； 3. 对比度：≥2 000 : 1	套	1	JB/T 6830—1993	

说明：1. 表 2~表 13 中实训设备数量是为满足 40 人/班同时进行实训教学的配备要求。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，亦可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 建立健全实训室和实训教学设备管理制度，以制度规范仪器设备采购、使用、维护、报废等运行环节。

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，每个实训室管理人员管理实训室不超过两人，定期培训和考核，并给予相应的奖励及淘汰机制。

4.3 根据电气技术应用专业实训室要求和特点，制定安全管理与教育制度，在每门实训内容前进行安全教育，确保安全意识贯穿在日常实训教学中。

4.4 制定实训教学突发事件应急预案与处理措施。

4.5 鼓励结合专业特点和学校实际，建设基于工作情境的实训环境，实施理实一体化教学。

5 规范性引用文件

GBZ 1—2010	工业企业设计卫生标准
GB 2893—2008	安全色
GB 2894—2008	安全标志及其使用导则
GB/T 12801—2008	生产过程安全卫生要求总则
GB 16895.21—2011	建筑物电器装置
GB 21746—2008	教学仪器设备安全要求总则
GB 21748—2008	教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求
GB/T 3766—2001	液压系统通用技术条件
GB 50016—2014	建筑设计防火规范
GB 50033—2013	建筑采光设计标准
GB 50034—2013	建筑照明设计标准
GB/T 7932—2003	气动系统通用技术条件
GB/T 12113—2003	接触电流和保护导体电流的测量方法
GB/T 12116—2012	电子电压表通用规范
GB/T 15283—1994	0.5、1 和 2 级交流有功电度表
GB/T 2346—2003	流体传动系统及元件 公称压力系列
GB/T 6585—2013	阴极射线示波器通用规范
GB/T 9361—2011	计算机场地安全要求

GB/T 9813—2000	微型数字电子计算机通用技术条件
GB/T 1214.3—1996	游标类卡尺 高度游标卡尺
QB/T 1558.3—1995	台虎钳 多用台虎钳
GB/Z 30249—2013	测量、控制和实验室用电气设备的安全要求
JB/T 3411.56—1999	方箱、尺寸
JB/T 5246.1—1999	台式钻床 精度
JB/T 6830—1993	投影仪
JB/T 7974—1999	铸铁平板
JB/T 9283—1999	万用电表
JB/T 9937.2—1999	高精度机用平口钳
JJG（机械）182—1994	钳形表检定规程
JJG 622—1997	绝缘电阻表（兆欧表）检定规程
JJG 840—1993	函数信号发生器检定规程
JJG 984—2004	接地导通电阻测试仪 检定规程

6 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部《中等职业学校专业目录（2010年修订）》2010.8
- [2] 中华人民共和国教育部《电气技术应用专业教学标准（中职）》2014.5
- [3] 《维修电工国家职业技能鉴定标准》2009.7
- [4] 《可编程序控制系统设计师国家职业技能鉴定标准》2008.1