

高等职业学校飞机机电设备维修专业 实训教学条件建设标准

2021年11月

目 录

1	范围	1
2	实训教学场所及功能	1
3	实训教学场所要求	6
3.1	供电	6
3.2	采光	6
3.3	照明	6
3.4	通风	6
3.5	防火	6
3.6	安全与卫生	6
3.7	网络环境	7
3.8	实训场所布置	7
4	实训教学设备要求	7
4.1	实训教学设备总要求	7
4.2	钳工实训室设备要求	8
4.3	工程制图与 CAD 实训室设备要求	9
4.4	电工实训室设备要求	10
4.5	电子实训室设备要求	13
4.6	常用工具与量具实训室设备要求	15
4.7	航空紧固件介绍、拆装和保险实训室设备要求	16
4.8	密封与防腐实训室设备要求	17
4.9	飞机维修手册实训室设备要求	18
4.10	标准线路施工实训室设备要求	19
4.11	硬、软管路施工实训室设备要求	21
4.12	油脂油膏及轴承维护实训室设备要求	23
4.13	传动部件的检查与校装实训室设备要求	24
4.14	钣金实训室设备要求	25

4.15	飞机维护实训室设备要求	29
4.16	航空发动机实训室设备要求	31
4.17	飞机电子系统实训室设备要求	32
4.18	飞机设备拆装实训室设备要求	35
4.19	航空电气实训室设备要求	35
4.20	飞机结构修理实训室设备要求	36
4.21	飞机数字化装配实训室设备要求	38
4.22	飞机机械附件修理实训室设备要求	39
5	实训教学管理与实施	41
6	引用标准名录	42

1 范围

本标准适用于高等职业学校飞机机电设备维修专业（专业代码：600409），依据国家《职业教育专业目录（2021年）》与飞机机电设备维修专业教学标准制定，用于指导高等职业学校飞机机电设备维修专业校内实训教学场所及设备的建设，达成高等职业学校飞机机电设备维修专业人才培养目标和满足相应规格应配备的基本实训教学设施要求。高等职业学校相关专业及有关培训机构可参照执行。

2 实训教学场所及功能

高等职业学校飞机机电设备维修专业实训教学条件建设标准与该专业教学标准对应，为满足专业人才培养目标与技术技能训练要求，按专业教学标准的工程制图、航空机械、电工基础、电子技术、航空材料等专业基础课程，飞机构造、燃气涡轮发动机原理与构造、飞机电气部件、飞机电源系统、飞机系统与附件、飞机电子系统等专业核心课程，以及飞机装配工艺、飞机结构修理等专业拓展课程的培养要求，设置专业基础技能实训、专业核心技能实训、专业拓展技能实训等三类实训场所。实训教学场所面积按满足40人/班同时开展实训教学的基本要求设定。在实训室设置文化墙，悬挂专业技术发展历史、技术操作规范、实施工艺流程、大国工匠名人等图片资料。表1为实训教学场所分类、主要功能与面积。

表1 飞机机电设备维修专业实训教学场所分类、主要功能与面积

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	钳工实训室	1. 钳工实训； 2. 航空机械	1. 钳工常用测量工具使用与维护； 2. 基础划线及划线工具使用； 3. 錾削训练及錾削工具选用； 4. 锯削训练及锯条选用； 5. 锉削训练及锉刀选用； 6. 孔加工训练及台式钻床的使用方法； 7. 螺纹加工及攻丝、套丝工具的使用； 8. 四方体的锉配及锉配工具、量具、刀具的正确使用	200	专业基础技术/真实实训装备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	工程制图与CAD实训室	工程制图	<ol style="list-style-type: none"> 1. AutoCAD 202X 软件的基本操作技能、操作方法训练; 2. 典型零部件的三视图绘制; 3. 零件图的展现方式及尺寸标注; 4. 装配图的绘制和标注; 5. 机械装配体的拆装和绘制; 6. 机械电气接线安装图的绘制; 7. 测绘工具的使用 	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	电工实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电工基础; 2. 电工实训 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电工测量仪表基本操作训练; 2. 电路元器件的特性测试; 3. 电位值、电压值的测定; 4. 基尔霍夫定律、戴维南定理、叠加定理等电路基本原理验证; 5. 电阻电感、电阻电容、电阻电感电容串联谐振电路验证; 6. 交流电路的测试及应用 	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	电子实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电子技术; 2. 电子技术实训 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用工具、仪器仪表的使用; 2. 手工焊接工具的选择与使用; 3. 电子产品焊接、装配工艺; 4. 电子线路的制作与调试; 5. 组合逻辑电路的设计与测试; 6. 运算放大电路设计与测试; 7. 负反馈电路设计与测试; 8. 功率放大电路的设计与测试 	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	常用工具与量具实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航空器维修基本技能; 2. 工具量具与仪器使用 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用夹持工具、旋拧工具、敲击工具的保管与使用; 2. 常用游标卡尺、千分尺、千分表、内径量表、量规、组合量具、组合量角器、力矩扳手等量具的保管与使用; 3. 实物测量与数据记录: 选用量具的基本原则、量具使用前的检查、量具的保养、实物的测量与记录 	≤80	专业基础技术/真实实训装备
	航空紧固件拆装和保险实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航空器维修基本技能; 2. 紧固件保险 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航空铆钉的识别; 2. 螺纹紧固件的拆装; 3. 紧固件保险的训练及应用 	≥80	专业基础技术/真实实训装备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	密封与防腐实训室	1. 航空器维修基本技能; 2. 飞机结构修理	1. 密封胶的识别和使用; 2. 封严件密封操作与规范; 3. 常见腐蚀种类、腐蚀后的处理和防腐措施	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	飞机维修手册实训室	1. 航空器维修基本技能; 2. 飞机勤务与航线维护	1. AMM手册的结构及使用; 2. IPC、FIM手册的结构及使用; 3. WDM手册的结构及使用	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	标准线路施工实训室	1. 航空器维修基本技能; 2. 飞机标准线路施工	1. 标准线路施工手册的查询与练习; 2. 导线束的捆扎、分线、支撑、敷设与防护; 3. 导线束的标记含义与安装、捆扎和分线练习; 4. 夹接、绝缘去除、热缩、连接器退/送及接触力测量工具, 接线片夹接、防护与安装, 连接器及其装配; 5. 绝缘去除、热缩工具的使用, 接线片夹接、防护和接地桩的安装, 导线/电缆的修理、屏蔽地线的制作和防护, 连接器、接线块、继电器、跳开关、指示灯及开关组件的分类与更换; 6. 同轴电缆连接器的分类与制作, 光纤检查、清洁与测试, EWIS 安全操作规程、检查与清洁; 7. 焊接连接器与终端	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	硬、软管路施工实训室	1. 航空器维修基本技能; 2. 燃气涡轮发动机维护	1. 硬管、软管及其接头的识别; 2. 硬管、软管及其接头的拆装; 3. 硬管、软管卡箍的拆装; 4. 硬管、软管接头的制作; 5. 渗漏测试	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	油脂油膏及轴承维护实训室	航空器维修基本技能	1. 油脂、滑油和液压油的分类; 2. 油脂、滑油和液压油的操作规范及安全注意事项; 3. 轴承的清洁, 润滑, 裂纹检查	≥80	专业基础技术/真实实训装备
	传动部件检查与校装实训室	航空器维修基本技能	1. 软式传动部件的检查及校装; 2. 硬式传动部件的检查及校装	≥80	专业基础技术/真实实训装备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业基础技能实训	钣金实训室	钣金制作实训	<ol style="list-style-type: none"> 1. 冷作钣金常用切割设备、成形设备、切削设备的使用； 2. 钣金结构件的备料与成形； 3. 钣金结构件的装配与连接； 4. 质量检测； 5. 铆接常用的风钻、铆枪、顶铁、钻头、镗窝钻、穿心夹、弓形夹等工具的使用； 6. 铆装结构件制孔、镗窝、正铆、反铆的练习； 7. 铆装质量检测； 8. 铆装结构件铆钉的拆解、重铆 	≥80	专业基础技术/真实实训装备
专业核心技术实训	飞机维护实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机构造； 2. 飞机勤务与航线维护 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机务安全防护； 2. 机轮更换； 3. 轮胎充气； 4. 燃油沉淀排放； 5. 加滑油、液压油； 6. 飞机系统故障模拟； 7. 手册资料查询 	≥80	专业核心技术/真实实训装备、虚拟仿真设备
	航空发动机实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 燃气涡轮发动机原理与结构； 2. 燃气涡轮发动机维护 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各类型（涡喷、涡扇、涡桨、涡轴）燃气涡轮发动机识别； 2. 燃气涡轮发动机主体、附件传动装置、系统部件识别； 3. 飞机辅助动力装置部件识别； 4. 燃气涡轮发动机系统典型零部件拆装、检验、修理、测试； 5. 飞机辅助动力装置典型零部件的拆装、检验、修理、测试 	≥80	专业核心技术/真实实训装备、虚拟仿真设备
	飞机电子系统实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机电子系统； 2. 航空电子系统与维护 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 传统驾驶舱仪表的认知、检测与维护； 2. 现代飞机电子飞行仪表、发动机仪表系统的认知、检测与维护； 3. 常用飞机通信系统的认知、检测与维护； 4. 常用飞机导航系统的认知、检测与维护； 5. 飞机雷达系统的认知与维护； 6. 飞机自动飞行控制系统的认知与维护 	≥80	专业核心技术/真实实训装备、虚拟仿真设备

续表

实训教学类别	实训场所名称	主要功能		实训场所面积/m ²	对应技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目		
专业核心技能实训	飞机设备拆装实训室	航空设备综合维修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机机械与电子设备的检查与维护； 2. 飞机机械设备与电子设备的拆装顺序训练； 3. 飞机机械传动装置与电子线束的间隙控制训练； 4. 飞机机械设备与电子设备的综合维修 	≥80	专业核心技术/真实实训装备
	航空电气实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机电源系统； 2. 航空电气设备与维修 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航空电气设备各元件、部件的识别； 2. 飞机电源系统的维护； 3. 航空电瓶的充放电操作； 4. 航空电瓶的日常维护与检测； 5. 航空电气系统的操作与测试； 6. 航空电气系统的故障排除与修理 	≥80	专业核心技术/真实实训装备
专业拓展技能实训	飞机数字化装配实训室	飞机装配工艺学	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机结构 VR 认知实训； 2. 飞机大部件的虚拟装配； 3. 飞机展示与发动机部件认知； 4. 飞机引擎结构及原理的 VR 实训 	≥80	专业核心技术/虚拟仿真设备
	飞机结构修理实训室	外场飞机结构检查	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机结构损伤的检测； 2. 飞机机体修理的一般准则； 3. 飞机蒙皮变形的修理； 4. 飞机蒙皮划伤和裂纹的修理； 5. 飞机蒙皮破孔的修理； 6. 飞机梁和长桁的修理； 7. 飞机隔框和翼肋的修理 	≥80	专业核心技术/真实实训装备
	飞机机械附件修理实训室	<ol style="list-style-type: none"> 1. 飞机系统与附件； 2. 飞机机电拆装基本技能实训 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作动筒的拆解、清洗、故障检查、修理、装配、调试； 2. 安全活门的拆解、清洗、故障检查、修理、装配、调试； 3. 液压泵的拆解、清洗、故障检查、修理、装配、调试； 4. 减压器的拆解、清洗、故障检查、修理、装配、调试； 5. 起落架的拆解、清洗、故障检查、修理、装配、调试 	≥80	专业核心技术/真实实训装备

3 实训教学场所要求

3.1 供电

3.1.1 供电应符合相关国家或行业标准，电源接地应符合 GB/T 16895.3—2017 的要求；

3.1.2 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。供电插座等电线规格为不小于 2.5 mm^2 的线头；

3.1.3 电压 AC 220V/AC 380V，频率 50 Hz，制式为三相五线制/三相四线制/两相三线制。电源电压波动不大于标称电压的 $\pm 10\%$ ，并应具备过流、漏电、空开单独保护功能；

3.1.4 实训室供电负荷需满足该实训室全部用电设备在 120 min 内同时使用所产生的最大负荷总值。

3.2 采光

3.2.1 采光应符合 GB 50033—2013 的有关规定。

3.2.2 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；需要识别颜色的工作场所，应采用不改变天然光光色的采光材料。

3.3 照明

3.3.1 照明应符合 GB 50034—2013 的有关规定。

3.3.2 当天然光光线不足时，应配置人工照明。人工照明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 $R_a 80$ 。

3.4 通风

3.4.1 通风应符合 GB 50016—2014 和工业企业通风的有关要求。

3.4.2 要有良好的通风条件，对于有毒有害物质的使用应配备通风橱或通风设备。

3.5 防火

3.5.1 防火应符合 GB 50016—2014 有关厂房、仓库防火的规定。

3.5.2 实训室内使用的各种电气设备应具有防爆隔爆性能。实验台的周围不应放置任何与实验工作无关的物品。在有日光照射的房间必须安装窗帘，在有日光照射的地方不应放置遇热易蒸发的物品。实训室内应配备适用的灭火器材。

3.6 安全与卫生

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

GB 21748—2008 的有关要求。安全标志应符合 GB/T 2893.2—2020 和 GB 2894—2008 的有关要求。

3.6.2 遵守《国家安全用电法规》《电力供应与使用条例》《危险化学品安全管理条例》等法规的相关要求。规范仪器设备管理制度、低值耐用品易耗品管理制度、危险品管理制度、仪器设备损失丢失赔偿制度、实训室教学管理制度、实训室安全卫生等管理制度。实训室应配有醒目的安全警示标识，实训教师在实训前应向学生交代清楚每次实训的危险环节和注意事项，在教学过程中要加强安全管理。危险化学品应当储存在专用场所并由专人负责管理；剧毒化学品、储存数量构成重大危险源的其他危险化学品，应当在专用仓库内单独存放，并实行双人收发、双人保管制度；建立危险化学品出入库核查、登记制度。同时，制定实训教学突发事件应急预案与处理措施，成立应急处置工作领导小组，制定突发事件应急预案程序，定期开展演练，做好记录，以“快速、有序、高效”地应对和处理好学生实训过程中出现的突发事件，确保师生的人身安全，尽最大努力减少损失和降低负面影响，维护学校正常的教学秩序。

3.7 网络环境

网络环境应保证实训教学软件及设备的正常运行，要满足线上实践指导、线上虚拟仿真实训及信息化管理所需网络环境要求。

3.8 实训场所布置

应在实训场所设置文化墙，悬挂专业技术发展历史、技术操作规范、实施工艺流程、大国工匠名人等图片资料。

4 实训教学设备要求

4.1 实训教学设备总要求

高等职业学校飞机机电设备维修专业各实训场所的实训设备配备数量要满足40人/班同时开展实训的教学要求。在保证满足实训教学目标要求的前提下，各职业学校可根据本专业的班级实际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。各学校还可根据地域特点和行业/企业对从业人员的具体要求，优先选择具有 ISO 标准管理体系认证等国家质量监督管理部门认可的企业所生产的相应规格、型号的仪器设备，优先选择企业所用真实设备，优先选择专业新技术实训装备，应推荐使用替代性强、实训开出率高、便于更新换代、节约建设成本的虚拟仿真实训设备资源，建立数字化、智能化、网络化的新技术训练基地。

4.2 钳工实训室设备要求

钳工实训室设备要求见表 2。

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	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	钳工工作台	<p>主要功能： 能固定台虎钳，可存放钳工所需工具及量具；能进行钳工加工与装配各种机械零部件的工作</p> <p>技术要求： 1. 桌面尺寸：$\geq 1\ 200\ \text{mm} \times 600\ \text{mm}$； 2. 桌面高度：$750\ \text{mm} \sim 800\ \text{mm}$； 3. 承载重量：$\geq 200\ \text{kg}$</p>	台	40	全钢结构，橡胶垫防护	否	
2	台式钻床	<p>主要功能： 主要用于各种材料工件的钻孔、扩孔、攻丝等</p> <p>技术要求： 1. 最大钻孔直径$\geq 16\ \text{mm}$，立柱直径$\geq 74\ \text{mm}$，主轴最大行程$\geq 110\ \text{mm}$，电动机功率$\geq 550\ \text{W}$； 2. 台钻的平台要求稳固性好，结实、抗振，平台高度以台钻安装后手柄距地面约为$1\ 300\ \text{mm}$为宜</p>	台	2	JB/T 5245. 1—2017 JB/T 5245. 4—2017 JB/T 5245. 7—2006	否	
3	台虎钳	<p>主要功能： 具有夹紧、固定待加工工件的功能；可辅助开展钳工操作</p> <p>技术要求： 钳口宽度：$\geq 150\ \text{mm}$</p>	台	40	QB/T 1558. 1—2017 QB/T 1558. 2—2017	否	
4	钳工工具	<p>主要功能； 能进行锉、锯、凿等机械零件加工工作</p> <p>技术要求： 1. 锉刀：方锉、圆锉、三角锉、半圆锉和扁锉； 2. 手锤：钢质硬木柄圆头锤； 3. 锯弓：可调式</p>	套	40	QB/T 1108—2015 QB/T 3843—1999 DIN 5128—2014	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
5	量具	主要功能: 能进行机械零件的各种尺寸测量工作 技术要求: 主要包括游标卡尺、高度尺、角度尺、千分尺、卡规等	套	40	GB/T 21389—2008 GB/T 1216—2018 JB/T 10865—2008 GB/T 21388—2008	否	
6	划线平板	主要功能: 能用于平面度、直线度等形位公差测量基准;可供零件划线研磨加工与设备安装等 技术要求: 1. 平板规格: $\geq 600 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$; 2. 工作面硬度: 170~240 HB; 3. 平板精度等级: ≥ 2 级	块	5	GB/T 22095—2008	否	
7	划线方箱	主要功能: 能进行零部件平行度、垂直度的校验和划线等 技术要求: 1. 规格: $\geq 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$; 2. 工作面的平面度: ≥ 0 级; 3. 工作面的垂直度、平行度及 V 型槽对底面和侧面的平行度: ≥ 1 级	个	5	JB/T 3411.56—1999	否	
8	砂轮机	主要功能: 具有金属件磨削加工功能 技术要求: 1. 砂轮直径不小于 150 mm; 2. 台式或落地式	台	2	JB/T 3770—2017	否	

4.3 工程制图与 CAD 实训室设备要求

工程制图与 CAD 实训室设备要求见表 3。

表 3 工程制图与 CAD 实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	硬件设备 (电脑桌椅)	主要功能: 提供用于机械基础、绘图与识图等课程教学工位 技术要求: 电脑桌在使用时显示器不能阻碍学生与老师之间目光交流,电脑桌要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可,方便教室内排列布局即可	套	40	QB/T 4156—2010	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	硬件设备 (中控桌)	主要功能: 多媒体控制讲台 技术要求: 电脑、视频展台、中控、视音频设备一体集成	套	1	JY/T 0383—2007	否	
3	软件设备	中央控制系统软件 主要功能: 方便地完成电脑教学任务,包括进行视频教学演示与示范、屏幕监控、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、双人对讲和多方讨论、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、学生上线情况实时监测、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 20527.1—2006 GB/T 20527.3—2006	否	
		AutoCAD 软件 主要功能: 用于工程制图与识图操作实训 技术要求: AutoCAD 2010 及以上版本	套	41	GB/T 18229—2000	否	

4.4 电工实训室设备要求

电工实训室设备要求见表 4。

表 4 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	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	电工实验实训装置	主要功能: 1. 具有基尔霍夫定律、戴维南定理等电工学基本原理的验证功能; 2. 具有常用电工仪表的使用及基本电参数的测量功能;	台	20	GB/T 9813.1—2016	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	电工实验实训装置	<p>3. 可进行电路元件的特性分析及常用电路实验；</p> <p>4. 可进行单相、三相交流电电路的应用实训</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 三相交流 380 V 电源输出,输出单相交流 220 V 电源、低压可调交流电源和低压直流稳压电源等,且均有仪表指示,同时为多通道输出；</p> <p>2. 直流/交流电压量程：200 mV/2 V/20 V/200 V/500 V；</p> <p>3. 电流量程：2 mA/20 mA/200 mA/2 A/20 A；</p> <p>4. 电阻量程：200 Ω/2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ；</p> <p>5. 具有电容测试、电感测试的功能；</p> <p>6. 具有漏电保护功能；</p> <p>7. 具有单相电、三相电应用模块；</p> <p>8. 具有基本电学定律验证模块,包含电源等效验证模块、基尔霍夫定律验证模块、RLC 验证模块等</p>	台	20	GB/T 9813.1—2016	否	
2	直流稳压电源	<p>主要功能：</p> <p>可以提供可调的直流稳压电源</p> <p>技术要求：</p> <p>1. 双路 0 V~30 V,0 A~3 A 双电表显示,双组独立可调,恒压、恒流输出；</p> <p>2. 稳压与稳流状态能够自动转换并分别由器件指示状态；</p> <p>3. 两路输出电压相互独立；</p> <p>4. 短路、限流双重保护</p>	台	20	GB/T 17478—2004 GB/T 19826—2014	否	
3	兆欧表	<p>主要功能：</p> <p>测量电气设备、家用电器或电气线路对地及之间的绝缘电阻</p> <p>技术要求：</p> <p>最低配置：500 (1 000) V, 500 MΩ</p>	个	20	JJG 622—1997	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	数字万用表	主要功能: 电压、电流（直流/交流）、电阻、电感、电容等测量 技术要求: 1. 电压量程: 200 mV/2 V/20 V/200 V/500 V; 2. 电流量程: 2 mA/20 mA/200 mA/2 A/20 A; 3. 电阻量程: 200 Ω/2 kΩ/20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ; 精度±3.0%; 4. 电容档: 0~100 F; 5. 电感档: 0~20 H	个	20	GB/T 13978—2008	否	
5	钳形电流表	主要功能: 能在不切断电路的情况下测量电路中交流或直流电流的大小 技术要求: 1. 钳口最大直径: 大于30 mm; 2. 交流电流分辨率: 小于10 mA; 3. 直流电流分辨率: 小于0.1 mA	台	20	JJG182—1994 JJF 1075—2015	否	
6	数字示波器	主要功能: 对直流信号、交流信号的基础测量 技术要求: 1. 带宽: ≥100 MHz; 2. 实时采样率: 1 GSa/s (每秒千兆采样); 3. 垂直档位: 1 mV/div~10 mV/div; 4. 支持多通道显示	台	20	GB/T 15289—2013	否	
7	电工工具	主要功能: 线路的拆装等 技术要求: 包含尖嘴钳、剥线钳、斜口钳、测电笔、镊子等	套	20	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—2017 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007	否	
8	投影仪	主要功能: 课件演示、音视频、动画播放 技术要求: 1. 亮度: 不低于 3 600 lm; 2. 标准分辨率: 不低于 1 024×768 像素; 3. 对比度: 不低于 2 000 : 1	台	1	JB/T 6830—2013	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
9	台式计算机	主要功能: 多媒体教学 技术要求: 1. 操作系统: Windows 10; 2. 内存: 不小于 4 GB; 3. 显示器: 不小于 40 in; 4. 硬盘: 不小于 500 GB HDD; 5. 显卡: 不小于 2 GB 集成显卡	台	1	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	

4.5 电子实训室设备要求

电子实训室设备要求见表 5。

表 5 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	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	电子基本技能实训台	主要功能: 1. 对常用电子元器件进行检测; 2. 常见模拟、数字电路原理验证(放大电路、负反馈电路、逻辑电路等)实验; 3. 能做一般电子产品安装、调试与检测实训; 4. 对基本的电路原理进行验证 技术要求: 1. 三相交流 380 V 电源输入, 输出单相交流 220 V 电源、低压可调交流电源和低压直流稳压电源等, 且均有仪表指示; 2. 配置函数信号发生器, 可输出正弦波、三角波、方波、矩形波等; 频率范围: 0.1 Hz~2 MHz, 分档可选; 3. 配置频率计数器: 测频范围 1 Hz~100 MHz; 4. 配置外测交直流两用电流表, 测量范围 0~1 000 mA; 5. 配置外测两用电压表: 测量范围 0~100 V; 6. 具有功能模块扩展区, 可扩展支持简单的综合实训项目, 如放大电路模块、负反馈模块、逻辑电路模块等; 7. 具有灵活的测试端, 电路连接可通过连接线连接	台	20	GB/T 15151—2012 GB 21746—2008 GB 21748—2008 GB/Z 30249—2013 GB 14050—2008 JJG 840—2015 GB/T 12114—2013 GB/T 12116—2012	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	函数信号发生器	主要功能: 发出常见函数信号, 具有调幅、调频、调相等功能 技术要求: 1. 函数信号类型: 正弦波、三角波、方波、锯齿波与脉冲波; 2. 频率范围: 0.1 Hz ~ 2 MHz	台	20	JJG 840—2015 GB/T 12114—2013	否	
3	交流毫伏表	主要功能: 精确测量交流电流大小 技术要求: 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: $\pm 2\%$; 4. 输入阻抗: 1 M Ω	台	20	GB/T 12116—2012 GB/T 12113—2003	否	
4	直流稳压电源	1. 双路 0 V ~ 30 V, 0 A ~ 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. 两路输出电压相互独立; 4. 短路、限流双重保护	台	20	GB/T 17478—2004 GB/T 19826—2014	否	
5	数字示波器	主要功能: 直流信号、交流信号的基础测量 技术要求: 1. 带宽: ≥ 100 MHz; 2. 实时采样率: 1 GSa/s; 3. 垂直档位: 1 mV/div ~ 10 mV/div; 4. 多通道显示	台	20	GB/T 15289—2013	否	
6	数字万用表	主要功能: 电压、电流(直流/交流)、电阻、电感、电容等测试 技术要求: 1. 电压量程: 200 mV/2 V/20 V/200 V/500 V; 2. 电流量程 2 mA/20 mA/200 mA/2 A/20 A; 3. 电阻: 量程 0 ~ 200 M Ω ; 精度 $\pm 3.0\%$; 4. 电容档 0 ~ 100 F; 5. 电感档 0 ~ 20 H	个	20	JB/T 9283—1999	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
7	焊接工具	主要功能: 用于焊接 技术要求: 1. 电烙铁, 功率不小于 70 W; 2. 吸锡器, 功率不小于 70 W; 吸锡器嘴直径 1.4 mm	套	20	GB/T 7157—2019	否	
8	电工工具	主要功能: 线路的拆装等 技术要求: 包含尖嘴钳、剥线钳、斜口钳、测电笔、镊子等	套	20	QB/T 2440.1—2007 QB/T 2207—2017 QB/T 2733—2005 QB/T 2442.1—2007	否	
9	投影仪	主要功能: 课件演示、音视频、动画播放 技术要求: 1. 亮度: 不低于 3 600 lm; 2. 标准分辨率: 不低于 1 024×768 像素; 3. 对比度: 不低于 2 000 : 1	台	1	JB/T 6830—2013	否	
10	台式计算机	主要功能: 多媒体教学 技术要求: 1. 操作系统: Windows 10 正版操作系统; 2. 内存: 不小于 4 GB; 3. 显示器: 不小于 40 in; 4. 硬盘: 不小于 500 GB HDD; 5. 显卡: 不小于 2 GB 集成显卡	台	1	GB/T 9813.1—2016 GB/T 9361—2011	否	

4.6 常用工具与量具实训室设备要求

常用工具与量具实训室设备要求见表 6。

表 6 常用工具与量具实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	夹持工具	主要功能: 用于实训中维修人员规范和熟练使用夹持工具, 能够保证维修质量, 提高工作效率, 确保人机安全 技术要求: 包含鱼口钳、鹰嘴钳、大力钳、尖嘴钳、斜口钳、鸭嘴钳、平口钳、内卡环钳和外卡环钳、保险丝钳、插头钳等	套	20	JIS B4624—1998 QB/T 4062—2010 QB/T 2440.1—2007 ISO 5747—1995 HB 3251—1989 HB 3287—1989	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	旋拧工具	<p>主要功能: 用于实训中维修人员规范和熟练使用旋拧工具</p> <p>技术要求: 包含一字型螺丝刀、十字型螺丝刀、偏置螺丝刀、气动螺丝刀、棘轮式螺丝刀、反转头可换螺刀头螺丝刀、开口扳手、梅花扳手、组合扳手、管螺帽扳手、内六角扳手、棘轮梅花扳手、套筒扳手、专用扳手、万向铰接头、棘轮转动头和固定转接头、加长杆、卡带扳手、开口扳手等</p>	套	20	ANSI/ASME B107.26—2007 GB/T 4338—2008 HB 3261—1989 ISO 2936—2001 HB 3263—1989	否	
3	敲击工具	<p>主要功能: 用于实训中维修人员规范和熟练使用敲击工具</p> <p>技术要求: 包含圆头锤、横锤、直锤、软锤（木质、牛皮、橡皮、塑料、铜、铅及合成材料等）；针冲、中心冲、顶冲、直杆冲、转换冲等</p>	套	20	QB/T 1290.2—2010	否	
4	常用量具	<p>主要功能: 用于实训中维修人员规范和熟练使用常用量具</p> <p>技术要求: 包含普通游标卡尺（公制、英制）、指针式游标卡尺、电子数显式卡尺、外径千分尺（公制、英制）、内径千分尺（公制、英制）、深度千分尺（公制、英制）、千分表（公制、英制）、内径量表（公制、英制）、极限量规（通规和止规）、塞尺（公制、英制）、线径规、圆角规、钻头规、螺距规、孔规、组合量具、组合量角器、有可弯梁式力矩扳手、肘节式力矩扳手、扭力杆式力矩扳手</p>	套	20	GB/T 21389—2008 GB/T 1216—2018 GB/T 1218—2018 GB/T 22093—2018 JB/T 10006—2018 JB/T 10865—2008 GB/T 21388—2008	否	

4.7 航空紧固件介绍、拆装和保险实训室设备要求

航空紧固件介绍、拆装和保险实训室设备要求见表 7。

表 7 航空紧固件介绍、拆装和保险实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	工作台	<p>主要功能: 用于航空紧固件介绍、拆装和保险课程的实践教学</p> <p>技术要求: 工作台台面为实木, 配备虎口钳和工具柜, 桌上可以安装机械标准施工的模块, 每一个工作台有 6 个工位</p>	个	7		否	
2	紧固件拆装和保险	<p>主要功能: 用于航空紧固件介绍、拆装和保险课程的实践教学</p> <p>技术要求: 航空紧固件保险模块实训点必须包含单联保紧固件、双股二联保紧固件、双股三联保紧固件、L 型双股三联保紧固件、T 型双股三联保紧固件、单股保险丝紧固件封闭群、带保险丝的航空专用电插头、横向开口销槽型螺帽螺栓、纵向开口销槽型螺帽螺栓、保险片保险紧固件、内卡环保险、外卡环保险、钢索松紧螺套保险、两通管、三通管、四通管接头保险等保险内容</p>	套	7	DIN ISO 8992—2005	否	
3	耗材	<p>主要功能: 用于航空紧固件拆装和保险的实践教学</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 保险丝保险需涵盖不少于 12 个 AN 系列、5 个 MS 系列、9 个 NAS 系列 6 角螺栓; 9 个 MS 系列螺钉; 7 个 MS 系列 12 角螺栓; NAS 系列 2 个单对孔内 6 角和 2 个三对孔内 6 角螺栓;</p> <p>2. 开口销保险需涵盖至少 21 个 AN 系列尾部开孔螺栓; 6 个 AN 系列城堡螺帽的使用, 15 个 AN 系列剪切槽顶螺帽使用</p>	批		MH/T 3029—2013	否	

4.8 密封与防腐实训室设备要求

密封与防腐实训室设备要求见表 8。

表 8 密封与防腐实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	工作台	<p>主要功能: 用于密封与防腐课程的实践教学</p> <p>技术要求: 工作台台面为实木, 配备虎口钳和工具柜, 桌上可以安装机械标准施工模块, 每一个工作台有 6 个工位</p>	个	7		否	
2	密封与防腐模块	<p>主要功能: 用于密封与防腐课程的实践教学</p> <p>技术要求: 可完成密封胶的使用、涂抹方法及要求、封严件的使用、常见腐蚀种类, 腐蚀的处理和防腐蚀措施、粘接的优缺点和应用, 粘接技术和操作工艺、黏合剂的种类, 粘接质量检查等</p>	套	7	HJB 412—2008	否	

4.9 飞机维修手册实训室设备要求

飞机维修手册实训室设备要求见表 9。

表 9 飞机维修手册实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	CBT 教室计算机	<p>主要功能: 用于常用飞机维修手册和文件的查询; 用于标准线路施工手册的查询</p> <p>技术要求: 1. 计算机配置需满足手册查询和 CBT 学习; 2. 技术出版物发展基础; 技术出版物架构; AMM 手册应用; IPC 手册应用; FIM 手册应用; WDM 手册、SSM 手册介绍; PMA 应用; MEL 内容用途; 适航指令 CAD 和服务通告 SB 介绍; 维修记录</p>	台	40	GB/T9813.1—2016 GB/T9361—2011	否	
2	教学一体机	<p>主要功能: 用于维修手册内容的教学</p> <p>技术要求: 1. 屏幕比例: 16:9; 2. 分辨率: 4K 高清;</p>	台	1	JB/T 13577—2018	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	教学一体机	3. LED 背光：是； 4. 有内置音箱； 5. ≥ 20 点触碰，具有无线投屏功能； 6. 面板尺寸： ≥ 72 in；色数：16.7 M；刷新率：60 Hz；尺寸： ≥ 75 in； 7. 可智能书写、书写白板； 8. 扩展 Windows 10 系统，可进行远程会议； 9. 可壁挂，壁挂规格：400 mm \times 200 mm； 10. 外接电源适配器； 11. 接口：USB 扩展/充电、HDMI、VGA、音频/耳机输出	台	1	JB/T 13577—2018	否	

4.10 标准线路施工实训室设备要求

标准线路施工实训室设备要求见表 10。

表 10 标准线路施工实训室设备要求

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	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	标准线路施工台	主要功能： 用于各项标准线路施工练习 技术要求： 1. 需进行导线束的捆扎、分线、敷设与防护；需实现导线绝缘的去除、接线片和拼接头的夹接、防护与安装、邦迪块的夹接，插钉、插孔的夹接，插钉、插孔的退送、热缩工具的使用；热风枪的使用；电接触和接地的施工与测量，屏蔽地线的制作；导线、电缆和屏蔽电缆的修理；连接器的更换，常用高频插头和信号电缆插头的制作，小功率继电器与接线块的拆装、线路跳开关指示灯与开关组件的更换；焊接连接器和焊接终端的施工；光线的检查、清洁与测试； 2. 该模块需满足 147 规章要求，在 R3 执照培训机构使用； 3. 需配套教学 PPT、培训工卡、考试工卡、考试评估单； 4. 实训室地板须进行防静电处理	套	20	GB 21746—2008 GB 21748 —2008	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	导线/电缆绝缘层去除工具	主要功能: 用于剥除导线/电缆绝缘层 技术要求: 适用于 AWG 16—26 号线导线/电缆的绝缘层剥除	个	8	MH/T 3010.11—2006 QB/T 2207—2017	否	
3	压接工具	主要功能: 用于实训中接线片、拼接管、插钉、高频插头、邦迪块的压接 技术要求: 包括接线片压接钳、拼接管压接钳、高频插头压接钳、邦迪钉压接钳、插钉压接钳及定位器	个	40	MH/T 3010.11—2006 HB 4280—1989	否	
4	退送钉工具	主要功能: 用于在实训操作中在连接器和邦迪块中退出和送入插钉 技术要求: 包括插钉退钉工具、插钉送钉工具、邦迪钉送钉工具、邦迪钉退钉工具	个	40	MH/T 3010.11—2006	否	
5	电缆插头钳	主要功能: 用于安装和拆卸电缆 技术要求: 长 8 寸, 钳口大小可调节, 钳口有塑料防护装置保护电缆插头	个	16	MH/T 3010.11—2006 HB 3287—1989	否	
6	保持力测试工具	主要功能: 用于测量插钉保持力 技术要求: 对 16 号、20 号、22 号标准插钉的保持力进行测量	个	16	MH/T 3010.11—2006 ANSI/EIA 364—19A—2001	否	
7	扎带枪	主要功能: 用于安装塑料扎带 技术要求: 工具件号: GS4H	个	8	MH/T 3010.11—2006	否	
8	热风枪	主要功能: 用于安装热缩套管 技术要求: 50℃~630℃多档调温、带 90°弯风枪头, 功率 2 000 W	个	8	MH/T 3010.11—2006 GB/T 7157—2019	否	
9	导线测量工具	主要功能: 用于实训中测量导线通断及短路情况 技术要求: 包括有防静电腕带、低电阻测试仪、万用表	个	16	GB/T 35856—2018	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
10	导线束	主要功能: 用于实训中导线的捆扎、敷设、测量、维修 技术要求: 20#导线,每束12支,长1200mm~1500mm	套	4	GB/T 35852—2018	否	

4.11 硬、软管路施工实训室设备要求

硬、软管路施工实训室设备要求见表11。

表11 硬、软管路施工实训室设备要求

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	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	管路施工工作台	主要功能: 用于维修基本技能、飞机及发动机附件修理技术等课程的实践教学 技术要求: 1. 宏观尺寸 \geq (L) 1600mm \times (W) 1300mm \times (H) 800mm, 中间带高度为400mm的网孔防护板, 配备4个工位、4台台虎钳, 每个工位带1个工具抽屉; 2. 均匀承重 \geq 900kg	张	10		否	
2	航空管路标准施工展示与练习架	主要功能: 用于民航飞机导管识别展示教学及学生操作练习 技术要求: 1. 宏观尺寸 \geq (L) 1800mm \times (W) 800mm \times (H) 1600mm; 2. 须配备两个具有相同功能的操作与试验区域工位, 两个操作区之间通过航空软管连接, 并要满足在供油后油液能够流经各个部件及导管, 工作有效区域控制在 \geq (H) 1800mm \times (L) 900mm的范围之内 3. 供油装置: 台架上安装有带小型箱式的液压油箱、手摇式液压泵和带压力表的小型液压泵站, 油箱容积 \geq 6L, 手摇式加压泵输出压力 \geq 14MPa, 输出流量能够满足系统工作; 泵出口配有耐震式指针液压表, 配有长度不小于1m的液压供油和回油软管, 油箱须固定在台架右侧, 方便手摇泵操作	张	4	GB/T 14409—1993	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
3	硬/软管路展示架	<p>主要功能: 用于民航飞机导管识别展示教学</p> <p>技术要求: 1. 安装 4 根不同直径与长度的民航飞机高压软管, 内部软管为聚四氟乙烯材质, 外包不锈钢编织网外套, 采用无喇叭口接头形式; 2. 安装 8 根不同直径与长度的民用航空高压硬管, 包含飞机液压系统、燃油系统、氧气系统、水系统、空调系统, 并有颜色标识</p>	个	1	MH/T 3005—2002	否	
4	管路密封液压实验台	<p>主要功能: 用于管路密封性的检测</p> <p>技术要求: 1. 宏观尺寸: (长) 1 500 mm×(宽) 800 mm×(高) 700 mm 2. 输出压力: $\geq 120 \text{ kgf/cm}^2$, 输出流量: $\leq 32 \text{ L/min}$; 3. 工作油温: $\gt 90 \text{ }^\circ\text{C}$; 4. 机箱主体及面板等主体结构采用 304 不锈钢材料制作; 5. 包含配套空压机 1 套</p>	套	1	GB/T 31767.1—2015	否	
5	弯管器	<p>主要功能: 用于硬管弯管</p> <p>技术要求: 高强度合金钢设计, 弯管管径 3/8 in, 弯曲半径 15/16 in</p>	套	10	HB 6483—1990	否	
6	航空硬管扩口工具	<p>主要功能: 用于制作飞机液压、冷气系统导管接头的喇叭口</p> <p>技术要求: 1. 航空导管切管器, 适合切割直径在 3~28 mm 范围内的航空薄壁铝管和不锈钢导管; 2. 导管刮边器, 配合刀片: 5.0 mm×18 mm; 3. 航空硬管扩口工具: 公制扩管直径范围 (mm): 6~19; 英制扩管直径范围 ("): 1/4~3/4; 喇叭口扩口角度: 航标 74° (需定制锥形头与卡盘)</p>	套	10	HB 4-1—2002	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
7	软管	主要功能: 用于软管路的施工 技术要求: 高压软管, 长度 ≥ 300 mm, 最高承压能力 ≥ 5 MPa, 内部软管为聚四氟乙烯材质, 外包不锈钢编织网外套, 两端带铝制喇叭口接头, 与实训台架配套	根	4	MH/T 3005—2002	否	
8	铝合金导管	主要功能: 耗材, 为制作飞机冷气系统的导管 技术要求: 规格: $\phi 10 \times 1$ mm; 材料: LF2M	米	100	MH/T 3005—2002	否	
9	接头	主要功能: 用于飞机导管的连接 技术要求: 包含飞机管路直角接头、飞机管路三通接头、飞机管路四通接头、导管接头衬套和导管接头螺帽等	套	100	MH/T 3005—2002	否	

4.12 油脂油膏及轴承维护实训室设备要求

油脂油膏及轴承维护实训室设备要求见表 12。

表 12 油脂油膏及轴承维护实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	工作台	主要功能: 用于油脂油膏及轴承维护实训操作 技术要求: (W) 1550 mm \times (D) 760 mm \times (H) 820 mm, 桌面采用 50 mm 厚高密度板, 台面包裹 304 材质不锈钢板; 桌脚采用 1.5 mm 厚的 C 型钢加工, 表面防静电材料喷涂均匀; 工作台均匀承重 900 kg	张	10		否	
2	起落架滑油模拟加注实训台	主要功能: 航空油脂、油膏和油液在关节部位上的使用; 低温润滑油脂的加注、涂抹, 防咬剂 (高温润滑油脂) 的使用、涂抹以及起落架支柱、机轮、轮毂、刹车组件等所有部件的拆装与调试	张	1		否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	起落架滑油模拟加注实训台	技术要求: 飞机整套主起落架 1 套, 包含完整的起落架减震支柱、机轮、刹车组件、供应管路及完整的相关附件	张	1		否	
3	轴承	主要功能: 用于清洁、润滑以及裂纹检查 技术要求: 滚珠轴承: 内径: 55 mm, 外径: 120 mm, 厚度: 29 mm; 滚柱轴承: 内径: 50 mm, 外径: 90 mm, 厚度: 20 mm	套	20	HB/Z 203—1991 GB/T 30214—2013	否	
4	轴承安装工具	主要功能: 轴承拆卸 技术要求: 包含双爪拉马; 三爪拉马; 内孔轴承拉马尺寸: 24 mm ~ 55 mm; 毛刷: 3 寸	套	20	HB/Z 203—1991 GB/T 30214—2013	否	
5	注油枪	主要功能: 注灌油脂 技术要求: 工作压力: 7 000 psi, 与飞机起落架注油嘴配套使用的专用硬管、平嘴和吸油盘	把	10	HB 3292—1989	否	
6	高温润滑脂	主要功能: 在高温条件下对轴承、链条的润滑作用 技术要求: Q/SH PRD124—2008, 适用温度范围: -40 °C ~ 220 °C, 1 kg	桶	10	GJB 2661A—2008 GB 440—1977 (1988)	否	
7	航空低温润滑脂	主要功能: 飞机及地面设备润滑 技术要求: Q/SH303 199—2017, MIL—G—7421, 适用温度范围: -70 °C ~ 120 °C, 250 g	桶	10	GJB 2661A—2008 GB 440—1977 (1988)	否	
8	液压油	主要功能: 传动介质 技术要求: 15 号, 红色, 须符合国军标 GJB 要求	桶	2	GB/T 30213—2013	否	

4.13 传动部件的检查与校装实训室设备要求
传动部件的检查与校装实训室设备要求见表 13。

表 13 传动部件的检查与校装实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	飞机操纵系统平台	<p>主要功能: 用于典型传动部件结构和功用介绍</p> <p>技术要求: 完成钢索的张力调节及功能测试, 钢索的腐蚀、断丝和磨损检查, 推拉杆的种类的介绍, 推拉杆的拆装与调节、保险、操纵面调节等培训内容</p>	张	10	HB 20061-2011 HB 7504.5-1997	否	
2	软式操作系统	<p>主要功能: 用于软式操纵系统的检查与校装</p> <p>技术要求: 至少包含: 钢索、钢索接头、松紧螺套、滑轮、鼓轮、气动封严、导向装置、扇形盘、张力补偿器等</p>	张	4	HB 20061-2011	否	
3	硬式操作系统	<p>主要功能: 用于硬式操纵系统的检查与校装</p> <p>技术要求: 至少包含: 推拉杆、摇臂及导向滑轮等</p>	个	1	HB 20061-2011	否	

4.14 钣铆实训室设备要求

钣铆实训室设备要求见表 14。

表 14 钣铆实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	施工工作台	<p>主要功能: 用于钣金成型与铆接装配等的实践教学训练</p> <p>技术要求: 1. 长×宽×高=2 400mm×1 200 mm×800 mm, 桌腿为 3.0 mm 厚优质冷轧钢板制造, 台面是 50 mm 厚橡木拼接实木, 高强度、高承载、抗冲击性强, 可加装台钳, 工作台整体均匀承重 1 000 kg ~ 1 500 kg;</p>	张	25	全钢结构, 橡胶垫防护	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	施工工作台	2. 台面上配 1 块方孔板、1 块百叶板、1 副灯架，其中百叶板上配 1 个 5 孔电源插座、1 只电源开关、1 只气源孔插座； 3. 工作台表面配 5 mm 厚花纹黑色橡胶垫； 4. 外表处理：酸洗、磷化后环氧树脂粉末静电喷涂	张	25	全钢结构，橡胶垫防护	否	
2	教师操作演示台	主要功能： 飞机铆接，飞机钣金等实训操作 技术要求： 采用优质冷轧板制成，钢材均施以酸洗、磷化和喷塑处理，底座带抽屉、门，中间有隔层	张	1	全钢结构，橡胶垫防护	否	
3	台虎钳	主要功能： 用于夹持工件 技术要求： 5 in 台虎钳，钳口开度 5.5 in，重量 ≥ 21.6 kg，台虎钳本体采用优质铸钢材料制作，钳口与钳身一体，表面静电喷涂；方钢结构提供强劲夹持力，使用安全。丝杠固定螺母采用特殊结构，不易变形、断裂及脱落。底座采用特殊结构，锁紧后无滑动	个	50	QB/T 1558.1—2017	否	
4	常用航空铝板、铆钉、钻头	主要功能： 耗材，用于操作练习 技术要求： 大铝板（1.2 m \times 1.2 m）、铆钉（埋头，半圆头）螺栓等与设备配套	袋	100	GB/T 35853.3—2018 HB 6236—2002 HB 6305—2002	否	
5	剪板机	主要功能： 用于板料裁剪 技术要求： 1. 用于冶金、轻工、机械、五金、电机、电器、五金制造及其他金属薄板加工行业，人力剪下料； 2. 剪切宽度：600 mm/1 100 mm/1 300 mm/1 500 mm/2 000 mm；	台	1	GB 28240—2012	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
5	剪板机	3. 剪切范围: 铜板, 铝板, 铁板, 不锈钢板; 4. 剪切厚度: 铁板: 0.2 mm~1.0 mm; 铝板: 0.4 mm~2 mm; 铜板: 0.2 mm~1.2 mm; 不锈钢板: 0.4 mm~0.8 mm; 手动, 一米以内, 带红外保护装置	台	1	GB 28240—2012	否	
6	轧弯机	主要功能: 用于板料成型 技术要求: 可加工尺寸 2.5 mm×2 500 mm, 手动, 一米以内, 带红外保护装置	台	2	JB/T 11352—2013	否	
7	划线工作台	主要功能: 用于划线标记 技术要求: 一级铸铁平板, 四点式支撑, 工作面经两次人工 600°~700°退火, 精度稳定, 平板表面的平面精度和表面粗糙度符合国标的相关要求, 有较好的接触精度, 采用人工刮研, 表面推动表座、工件比较顺畅, 无发涩感觉, 测量方便	张	2	GB/T 22095—2008	否	
8	铆接样品展示展板	主要功能: 用于实践教学展示铆接样品 技术要求: (长) 2 m×(宽) 0.8 m×(高) 2 m; 材质与结构: 钢结构框架, 采用 40 mm×80 mm 加厚方钢焊接制成, 结构稳定	张	1		否	
9	普通风钻(含钥匙)	主要功能: 用于板料钻孔 技术要求: 1. 手枪式气钻空载转速: <3 000 (rpm); 2. 夹持能力: 10 mm; 3. 耗气量: 14 L/s; 4. 重量≤0.8 kg; 5. 工作气压: 0.63 MPa; 6. 功率≤0.55 kW; 7. 主轴输出形式: 8/3-24UNF; 8. 配多种规格麻花钻头, 铰窝钻头, 带铰窝限制器	个	50	JB/T 9847—2010	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
10	90°直角气钻 (含钥匙)	主要功能: 用于板料钻孔 技术要求: 90°直角气钻(含钥匙), 外形尺寸总长≥260 mm, 转 速 2 200~3 000 rpm, 用于特 定角度板料的手工钻孔的气 动工具, 外形尺寸≥260 mm, 最大钻夹直径 6 mm, 空转转 速 2 200~3 000 rpm; 额定功 率 0.56 kW; 进气口 1/4 in BSP, 带钻夹头钥匙	个	50	JB/T 9847—2010	否	
11	铆枪	主要功能: 用于航空实心铆钉和硬铝 合铆钉铆接 技术要求: 手枪式; 1. 工作气压: 0.49 MPa; 2. 单次冲击率: 3.9 J; 3. 冲击频率: 25 Hz; 4. 耗气量: 4.16 L/s; 5. 冲头配合尺寸: 10 mm× 25 mm; 6. 机重: ≤1.18 kg; 7. 配多种窝头, 平、凹, 带保险弹簧, 带顶铁、镦头 样板、塞尺	个	50	QB/T 2292—2017 JB/T 11750—2013	否	
12	防护工具	主要功能: 钻孔时防止飞屑入眼; 打 铆时保护耳朵 技术要求: 1. 耳塞, 四层圣诞树型硅 胶耳塞(带线); 2. 护目镜, 聚碳酸酯镜片, 乙炔镜框	套	50	GB 30863—2014		
13	工具、辅具	主要功能: 能进行板料的固定、夹持 等, 能进行各种尺寸测量。 技术要求: 1. 弹簧串心夹钳: 配套弹 簧定位销; 2. C形夹钳: 长度 6 寸, 开口范围 0~54 mm、喉深度 31 mm; 3. 大力钳: 最大开口 51 mm, 全长 186 mm~190 mm;	套	各 25	QB/T 1108—2015 QB/T 2569—2002 QB 3843—1999 GB/T 21389—2008 GB/T 1216—2018 JB/T 10865—2008 GB/T 21388—2008 GB/T 21635—2008 GB/T 22523—2008 GB/T 3934—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	是否采用虚拟仿真环境	备注
13	工具、辅具	4. 冲子：一体成型，端面直径 3 mm； 5. 锉刀：方锉、圆锉、三角锉、半圆锉和扁锉； 6. 手锤：木槌、铁锤、橡胶锤； 7. 铁皮剪刀； 8. 钢板尺、直角尺、游标卡尺； 9. 光滑极限量规； 10. 埋头窝量规	套	各 25	QB/T 1108—2015 QB/T 2569—2002 QB 3843—1999 GB/T 21389—2008 GB/T 1216—2018 JB/T 10865—2008 GB/T 21388—2008 GB/T 21635—2008 GB/T 22523—2008 GB/T 3934—2003		

4.15 飞机维护实训室设备要求

飞机维护实训室设备要求见表 15。

表 15 飞机维护实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	B737 或 A320 或其他固定翼飞机（带随飞机工具设备）	主要功能： 用于飞机维护实训 技术要求： 要求飞机驾驶舱、客舱、电子舱、空调舱、起落架舱及飞机外部能实现飞机维修项目要求的通电、测试、勤务、排故	个	1	GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87	否	
2	飞机起落架实训平台	主要功能： 轮胎气压测量和充气、轮胎检查，起落架润滑 技术要求： 1. 主体为飞机主起落架 1 个； 2. 带吊架，可以实现起落架的正常液压收放和应急收放，起落架指示系统演示，起落架润滑，减震支柱镜面清洁，主轮的拆装，轮胎气压的测量和充气； 3. 轮胎气压测量和充气工具，包括气压表、轮胎充气工具、氮气瓶、放气扳手、渗漏测试剂	个	1	GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87	否	
3	飞机电源车	主要功能： 电源车地面使用学习 技术要求： 1. 与飞机配套的电源车； 2. 静变电源车，使用 220 V~380 V 电源转 115 V，可移动或拖挂	个	1	GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	各种工作梯	<p>主要功能: 用于零件的整形</p> <p>技术要求: 1. 与飞机配套规格; 2. 外观良好, 操作正常, 可实现其功能; 3. 不锈钢制, 高 2.60 m, 平台护栏高 1.10 m, 平台载重不小于 300 kg/m²; 4. 工作梯移动平稳, 转向灵活</p>	个		GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87	否	
5	民用航空器维修模拟仿真 3D 维护训练装置	<p>主要功能: 用于飞机维护教学训练以及飞机原理与构造教学</p> <p>技术要求: 1. 飞机维修模拟训练器 3D 应满足维修人员发动机试车培训/复训, 各类专项培训/复训、飞机系统工作的要求; 2. 维修训练系统可以用于发动机试车, 系统工作原理、驾驶舱效应、部件识别、故障排除和隔离、机上操作、常用工具设备/器材使用、机械/电子/电气部件拆装和检修、维修文件使用等科目的培训、练习和考核</p>	套	2	GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87 GJB 1395A—2009	是	
6	民用航空器维修模拟仿真 2D 维护训练装置	<p>主要功能: 用于飞机维护教学训练以及飞机原理与构造教学</p> <p>技术要求: 1. 系统硬件方面总体为由 1 个教员台和 20 个学员台组合而成, 每次上课可以一次性容纳 40 位学生一起, 包括教员台、学员台、教学演示设备、网络设备; 2. 系统软件总体包括虚拟驾驶舱、虚拟飞机和手册资料三部分内容, 分别显示在实训台的三个屏幕上, 可实现驾驶舱内操作、飞机外部设备和舱内设备操作, 飞机机型训练系统按照民航 CCAR-147 的标准, 可实现飞机系统测试、部件识别、排故、勤务、最低放飞标准、拆装等类型的实训科目</p>	个	21	GJB 312.1—87 GJB 312.2—87 GJB 312.3—87 GJB 312.4—87 GJB 312.5—87 GJB 312.6—87 GB/T 15025—1994 GJB 1395A—2009	是	

4.16 航空发动机实训室设备要求

航空发动机实训室设备要求见表 16。

表 16 航空发动机实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	涡轮喷气式发动机	<p>主要功能： 涡轮喷气式发动机认知；涡轮喷气式发动机主体、附件传动装置、系统部件识别；燃气涡轮发动机系统典型零部件的拆装、检验、修理、测试</p> <p>技术要求： 1. 配备整套同机型拆装工具，发动机支撑台架； 2. 发动机所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装，发动机转子转动灵活、无异常响声，齿轮箱传动装置运转正常</p>	套	10	GJB 241A—2010 MH/T 3012.3—2008	否	
2	涡轮风扇发动机	<p>主要功能： 涡轮风扇发动机认知；涡轮风扇发动机主体、附件传动装置、系统部件识别；燃气涡轮发动机系统典型零部件的拆装、检验、修理、测试</p> <p>技术要求： 1. 配备整套同机型拆装工具，发动机支撑台架； 2. 发动机所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装，发动机转子转动灵活、无异常响声，齿轮箱传动装置运转正常</p>	套	1	GJB 241A—2010 MH/T 3012.3—2008	否	
3	涡轮螺旋桨发动机	<p>主要功能： 涡轮螺旋桨发动机认知；涡轮螺旋桨发动机主体、附件传动装置、系统部件识别</p> <p>技术要求： 1. 配备整套同机型拆装工具，发动机支撑台架； 2. 发动机所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装，发动机转子转动灵活、无异常响声，齿轮箱传动装置运转正常</p>	套	2	JIS W4606—1995 MH/T 3012.3—2008	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	涡轮轴发动机	<p>主要功能: 涡轮轴发动机认知; 涡轮轴发动机主体、附件传动装置、系统部件识别</p> <p>技术要求: 1. 配备整套同机型拆装工具, 发动机支撑台架; 2. 发动机所有的部件和配套附件结构完整, 无可见损伤, 可正常拆装, 发动机转子转动灵活、无异常响声, 齿轮箱传动装置运转正常</p>	套	2	JIS W4606—1995 MH/T 3012.3—2008	否	
5	活塞式航空发动机	<p>主要功能: 活塞式航空发动机认知; 活塞式航空发动机部件识别</p> <p>技术要求: 1. 配备整套同机型拆装工具, 发动机支撑台架; 2. 发动机所有的部件和配套附件结构完整, 无可见损伤, 可正常拆装</p>	套	2	GJB 3729—99 MH/T 3012.3—2008	否	
6	飞机辅助动力装置	<p>主要功能: 辅助动力装置认知; 辅助动力装置部件识别; 飞机辅助动力装置典型零部件和配套件的拆装、检验、修理、测试</p> <p>技术要求: 1. 配备整套同机型拆装工具, 支撑台架; 2. 辅助动力装置所有的部件和配套附件结构完整, 无可见损伤, 可正常拆装</p>	套	2	HB/Z 312—1998 MH/T 3012.3—2008	否	

4.17 飞机电子系统实训室设备要求

飞机电子系统实训室设备要求见表 17。

表 17 飞机电子系统实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	飞机仪表展台	<p>主要功能: 机械分立式仪表、发动机仪表、电动及伺服仪表、数显电子式集成仪表的认知与识别</p>	套	1	HB 20136—2014 HB/Z 298—1997 HB 7121—1994	是	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	飞机仪表展台	<p>技术要求:</p> <p>1. 飞机仪表展台包含机械分立式仪表(空速表、高度表、姿态仪、航向仪、转弯侧滑仪、垂直升降率表), 发动机仪表(发动机转速表、滑油压力/温度/燃油压力三针表、发动机进气压力表、发电机电流表、温度表), 电动及伺服仪表(电动伺服姿态仪、电动伺服航向仪、地速/偏航伺服指示器、水平位置指示器、彩色气象雷达显示器)以及数显电子式集成仪表(主飞行显示器);</p> <p>2. 仪表可拆去外壳, 展示内部构造, 便于开展各类仪表的原理、构造与维护教学</p>	套	1	HB 20136—2014 HB/Z 298—1997 HB 7121—1994	是	
2	大气参数测试实训台	<p>主要功能:</p> <p>对大气参数系统的认知与测试</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 通过全压、静压发生装置模拟飞行过程中的大气环境, 并可实时显示全静压数值; 可模拟大气数据计算机对全静压进行实时解算, 输出高度、真空速、指示空速、马赫数、升降速度等参数(可自行进行搭建、测量);</p> <p>2. 测量范围: $-85\text{ kPa}\sim 200\text{ kPa}$;</p> <p>3. 测量精度: $\pm 0.1\%$</p>	套	2	HB 7298—1996 HB 20440—2018	是	
3	航向姿态系统测试实训台	<p>主要功能:</p> <p>对航向姿态系统的认知与测试</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 可模拟飞行过程中飞机的不同姿态; 并可对航姿系统的性能和参数进行全面检测;</p> <p>2. 指示误差: $\leq \pm 5^\circ$</p>	套	2	HB 6435—1990 JJF1536—2015	是	
4	发动机仪表测试实训台	<p>主要功能:</p> <p>对发动机仪表的认知与识别</p>	套	2	HB 7121—1994 HB 7101—1994	是	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	发动机仪表测试实训台	<p>技术要求:</p> <p>1. 实训台应包括发动机 N1 转速传感器、发动机转速指示表、发动机 EPR 传感器、发动机 EPR (总压比) 指示表、发动机热电偶、发动机 EGT (排气温度) 指示表、发动机燃油流量指示表、发动机滑油压力指示表、发动机累时表等。各部件和仪表可以在实训台上实现受控运转, 可再现各部件在飞机上真实的工作情况;</p> <p>2. 转速范围$\geq 100 \sim 3\,000$ r/min; 精度$\geq 0.1\%$;</p> <p>3. 压力范围$\geq 0 \sim 20$ MPa; 精度$\geq 0.1\%$</p>	套	2	HB 7121—1994 HB 7101—1994	是	
5	通信系统实训台	<p>主要功能:</p> <p>对飞机通信系统的认知与测试</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 可进行超短波电台通电检查;</p> <p>2. 可对超短波电台的接收机灵敏度、静噪、音频输出电压、频率、发射功率、调制度、音频失真等性能参数进行检测</p>	套	2	HB 6163—1988 MH/T 4002.1—2015	是	
6	导航系统实训台	<p>主要功能:</p> <p>对飞机导航系统的认知与检测</p> <p>技术要求:</p> <p>可进行导航系统 (ADF/VOR/GPS/ILS 等) 的通电检查;</p> <p>可对导航系统 (ADF/VOR/GPS/ILS 等) 的输入输出信号、角度偏差信号等性能参数进行检测</p>	套	2	HB 6163—1988 HB 7090—1994 HB 6627—1992	是	
7	气象雷达实训台	<p>主要功能:</p> <p>对气象雷达系统的认知</p> <p>技术要求:</p> <p>1. 在实训台上实现一定范围内的气象探测, 可再现各部件在飞机上真实的工作情况;</p> <p>2. 可实现气象雷达不同模式的选择, 气象雷达显示器可进行不同模式下的显示</p>	套	1	GB/T 12649—2017	是	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
8	自动飞行控制系统实训台	主要功能： 对自动飞行控制系统的认知与检测 技术要求： 1. 通过中央操作台、驾驶盘、方式控制面板、综合显示系统等部件可模拟飞机在真实环境下不同飞行模式、飞行姿态等的变化； 2. 通过控制显示组件可完成自动飞行控制各分系统的检测与维护	套	2	HB 8437—2014 HB 8471—2014	是	

4.18 飞机设备拆装实训室设备要求

飞机设备拆装实训室设备要求见表 18。

表 18 飞机设备拆装实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	PFCU 通用部件拆装模拟训练台	主要功能： 将机械设备与电子设备结合在一起进行训练 技术要求： 在 PFCU 训练台上进行紧固件拆装和保险、传动调整、部件润滑等机械性操作，同时要关注系统中电子部件与电缆等设备；真实还原飞机在维修过程中的零部件装配顺序、间隙控制和操作注意事项	套	4	GB/T 23421—2009 GB/T 23421—2009 HB/Z 298—1997	否	

4.19 航空电气实训室设备要求

航空电气实训室设备要求见表 19。

表 19 航空电气实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	电气系统综合实训台	主要功能： 对航空电气系统的认知与搭建 技术要求： 1. 可模拟交直流电源系统和配电系统在飞行过程中的工作情况；	套	4	HB/Z 404—2013 HB 6503—1991 HB/Z 293—1996 HB 6524—1991	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	电气系统综合实训台	2. 可对供电系统工作情况进行电源参数测量; 3. 可进行如配电系统、供电系统、飞机内外部照明系统、起落架指示控制系统、襟翼控制系统等电气回路的搭建	套	4	HB/Z 404—2013 HB 6503—1991 HB/Z 293—1996 HB 6524—1991	否	
2	航空电瓶综合实训台	主要功能: 对航空电瓶的认知与测试 技术要求: 1. 实现对电瓶的充电测试和深度放电测试; 2. 实现对航空电瓶热敏开关型和热敏电阻型两种类型的温度传感器的测试; 3. 实现对机载航空应急电池的充、放电容量测试; 4. 实现对继电器、接触器进行如吸合、释放电压、线圈电流、线圈电阻、触点压降等参数的测试	套	4	HB 6764—1993 JJG (民航) 0111—2011	否	

4.20 飞机结构修理实训室设备要求

飞机结构修理实训室设备要求见表 20。

表 20 飞机结构修理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	剪板机	主要功能: 用于零件的剪切 技术要求: 1. 剪切宽度: 600 mm/1 100 mm/1 300 mm/1 500 mm/2 000 mm 2. 剪切范围: 铜板, 铝板, 铁板, 不锈钢板; 3. 不同材料剪切厚度: 铁板: 0.2 mm ~ 1.0 mm; 铝板: 0.4 mm~2 mm; 铜板: 0.2 mm~1.2 mm; 不锈钢板: 0.4 mm~0.8 mm; 手动剪切, 一米以内, 带红外保护装置	台	1	GB 28240—2012	否	
2	普通风钻	主要功能: 用于钻孔 技术要求: 空载转速: 2 600 (rpm)	把	40	JB/T 9847—2010	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
2	普通风钻	夹持能力: 10 mm 耗气量: 14 L/s 重量: 0.8 kg 工作气压: 0.63 MPa 功率: 0.55 kW 主轴输出形式 8/3-24UNF 通用铤窝钻套一支, 3.1 mm 和 4.1 mm 铤钻各一支, 3.1 mm×75 mm 和 4.1 mm×75 mm 麻花钻各一支	把	40	JB/T 9847—2010	否	
3	铆枪	主要功能: 用于施铆 技术要求: 工作气压: 0.49 MPa 单次冲击率: 3.9 J 冲击频率: 25 Hz 耗气量: 4.16 L/s 冲头配合尺寸: 10 mm×25 mm 机重: 1.18 kg 配置顶铁两块, 防护弹簧两支, 平头, 平锥, 扁圆各一支, 墩头样板一支, 塞尺一支	把	40	QB/T 2292—2017	否	
4	工具、辅具	主要功能: 能进行板料的固定、夹持等, 能进行各种尺寸测量 技术要求: 1. 弹簧串心夹钳: 配套弹簧定位销; 2. C 形夹钳: 长度 6 寸, 开口范围 0~54 mm、喉深度 31 mm; 3. 大力钳: 最大开口 51 mm, 全长 186 mm~190 mm; 4. 冲子: 一体成型, 端面直径 3 mm; 5. 锉刀: 方锉、圆锉、三角锉、半圆锉和扁锉; 6. 手锤: 木槌、铁锤、橡胶锤; 7. 铁皮剪刀; 8. 钢板尺、直角尺、游标卡尺; 9. 光滑极限量规; 10. 埋头窝量规	套	25	QB 3843—1999 GB/T 21389—2008 GB/T 1216—2018 JB/T 10865—2008 GB/T 21388—2008 GB/T 22523—2008 GB/T 3934—2003 QB/T 4062—2010	否	
5	清洗工具	主要功能: 用于零件的清洗 技术要求: 1. 汽油; 2. 煤油; 3. 丙酮			GB 17930—2016 GB 253—2008 GB/T 6026—2013	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
6	密封材料	主要功能: 用于零件的密封 技术要求: 1. 密封胶 (PR1776B、PR1422A、XM-22); 2. 胶膜 (XS-1); 3. 底漆 (SF-9)			HB 5482—1991 GB/T 29848—2018 GJB 6256—2008	否	

4.21 飞机数字化装配实训室设备要求

飞机数字化装配实训室设备要求见表 21。

表 21 飞机数字化装配实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	飞机数字化装配硬件平台	主要功能: 用于飞机原理与构造学习认识、飞机数字化装配等课程的教学 技术要求: 主要由 VR 头盔、系统控制计算机、HDMI 采集卡、笔记本电脑、视频系统 (工业投影仪、幕布) 等组成	个	20	HB 7803—2006 JY/T 0373—2004 JY 0001—2003 HB 644—1989 GB/T 38259—2019	是	
2	飞机总体结构认知模块	主要功能: 用于飞机原理与构造相关课程的教学 技术要求: 基于 MR 技术且满足飞机结构认知教学的功能模块;对飞机的整体模型和各大部件的模型分别进行高清三维结构展示和互动操作,配以语音和文字来讲解飞机结构各部件其主要功能和结构特点,支持模型的 3D 显示和讲授,可以显示在飞机整机上的装配位置	个	20	GB 21748—2008 HB 644—1989	是	
3	飞机机翼主要结构认知模块	主要功能: 用于飞机原理与构造课程的教学 技术要求: 机翼主要结构为:翼梁、前纵墙、后纵墙、普通翼肋、加强翼肋、对接接头、蒙皮、桁条	个	20	GB 21748—2008 HB 644—1989	是	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
4	飞机总体各大部件拆卸与认知模块	<p>主要功能： 用于飞机原理与构造认识、飞机数字化装配等课程的教学</p> <p>技术要求： 按照飞机装配工艺要求，满足飞机各大部件结构拆卸的教学功能视频演示和互动操作；飞机各大部件包含：机头、前机身、中机身、中央翼、机翼、机翼前缘、机翼后缘、副翼、中后机身、后机身、尾段、尾翼、垂尾、平尾、起落架、发动机吊舱</p>	个	20	GB 21748—2008 HB 644—1989	是	
5	飞机发动机结构及原理VR实训系统	<p>主要功能： 用于飞机发动机原理、构造的认识与系统等课程的教学</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对发动机的零部件进行拆装练习和认知，包括：发动机风扇、压气机、燃烧室、涡轮、喷管、反推装置； 2. 说明发动机的动力来源，示意气流在各个组件的流动过程以及各个组件配合工作时内部气流以及温度环境； 3. 对引擎前部大风扇的工作原理进行模拟，并且对大风扇通过文字和语音的形式进行介绍； 4. 对压气机、燃烧室、涡轮的工作原理进行模拟以及对压气机等部件进行文字和语音介绍； 5. 对排气组件进行工作原理模拟以及文字和语音介绍； 6. 发动机滑油系统、燃油系统、发动机启动、点火系统等工作系统的组成、工作模拟以及文字和语音介绍 	个	20	GB 21748—2008 GB/T 38259—2019	是	

4.22 飞机机械附件修理实训室设备要求

飞机机械附件修理实训室设备要求见表 22。

表 22 飞机机械附件修理实训室设备要求

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
1	起落架	<p>主要功能： 用于起落架的拆解、装配、修理、检测</p> <p>技术要求： 1. 配备整套拆装所用工具； 2. 起落架所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装； 3. 起落架能够正常工作</p>	个	1	HB 6176—1988	否	
2	主起落架作动筒（带锁）	<p>主要功能： 用于作动筒的拆解、装配、修理、检测</p> <p>技术要求： 1. 配备整套拆装所用工具； 2. 主起落架所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装； 3. 主起落架能够正常工作</p>	个	1	HB 6176—1988	否	
3	前起落架作动筒（带锁）	<p>主要功能： 用于作动筒的拆解、装配、修理、检测</p> <p>技术要求： 1. 配备整套拆装工具； 2. 前起落架所有的部件和配套附件结构完整，无可见损伤，可正常拆装； 3. 前落架能够正常工作</p>	个	5	HB 6176—1988	否	
4	胶套装配工具	<p>主要功能： 用于胶套装配</p> <p>技术要求： 能够在起落架等零部件上完成拆卸工作</p>	套	2	专用工具，根据组件结构特点方便拆卸	否	
5	活门组件拆卸工具	<p>主要功能： 用于活门装配</p> <p>技术要求： 能够在起落架等零部件上完成拆卸工作</p>	套	2	专用工具，根据活门组件结构特点方便拆卸	否	
6	液压综合试验台	<p>主要功能： 用于零件的检测</p> <p>技术要求： 能够完成检测安全活门、作动筒等部件和所有附件的密封、承压实验</p>		1	GB/T 3159—2008	否	

续表

序号	设备名称	主要功能和技术要求	单位	数量	执行标准或质量要求	是否采用虚拟仿真环境	备注
7	安全活门	主要功能： 用于安全活门的拆解、装配、修理、检测 技术要求： 1. 配备整套拆装工具； 2. 安全活门所有的零部件结构完整，无可见损伤，可正常拆装； 3. 安全活门能够正常工作	个	10	HB 7712—2002	否	
8	液压泵	主要功能： 用于液压泵的拆解、装配、修理、检测 技术要求： 1. 配备整套拆装所用工具； 2. 液压泵所有的零部件结构完整，无可见损伤，可正常拆装； 3. 液压泵能够正常工作	个	10	HB 7299—1996	否	
9	研磨膏	主要功能： 用于零件的研磨、修理 技术要求： W20—50			JB/T 8002—2012	否	
10	清洗工具	主要功能： 用于零件的清洗、润滑、打磨 技术要求： 1. 酒精； 2. 毛刷； 3. 砂纸； 4. 5号耐汽油润滑脂； 5. 10号液压油			GB/T 394.1—2008 GB/T 30402—2013 QB/T 1312—2010 SH 0358—1995 SH/T 0358—1995	否	

5 实训教学管理与实施

5.1 实训基地需建立健全实训室和实训教学设备管理制度，规范仪器设备采购、使用、维护、报损、报废等运行环节，工具、工件、附件需放置整齐，安全防护装置齐全，线路、管道完整，切实提高实训项目开出率、实训设备的使用率、完好率。

5.2 实训基地需建立基于大数据等的信息化管理平台，或运用其他信息化管理手段，对实训教学实施全过程监控管理，确保专业实训基地的规范化运行；实现学员的个性化学习分析与实践指导，达成技术技能人才培养目标。

5.3 配备相应职称的专/兼职管理人员并明确其相应的岗位职责，定期进行培训和考核。所有设备实行定人定机制度，管理人员必须了解设备的结构、性能、润滑及安全操作规程等知识，正确使用和保养设备。

5.4 制定安全管理制度和安全教育制度，并落实在日常实训教学过程中。

5.5 制定安全事故报告及处理、重大火灾事故应急预案、用电安全事故应急预案等实训教学突发事件应急预案与处理措施。

5.6 鼓励结合专业特点和学校实际，建设虚拟仿真、远程模拟训练等多种形式的实训环境，开展三教改革，实施理实一体化教学。

5.7 实训活动需组织召开班前布置会、班后总结会等，通过组织学生参与实习实训等真实的生产劳动和服务性劳动，培育学生不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度。

6 引用标准名录

JY/T 0383—2007	多媒体设备集中控制系统
GB/T 20527.1—2006	多媒体用户界面的软件人类工效学
GB/T 9813.1—2016	计算机通用规范 第1部分：台式微型计算机
GB/T 13978—2008	数字多用表
GB/T 15151—2012	频率计数器通用规范
GB/T 12114—2013	低频信号发生器通用技术条件
GB/T 12116—2012	电子电压表通用规范
JJG 840—2015	函数发生器检定规程
GB/T 15289—2013	数字存储示波器通用规范
JIS B4624—1998	鱼口钳
QB/T 4062—2010	通用型大力钳
QB/T 2440.1—2007	尖嘴钳
ISO 5747—1995	夹扭钳和剪切钳
HB 3251—1989	保险丝钳
HB 3287—1989	拆装电缆插头钳
GB/T 4388—2008	呆扳手、梅花扳手、两用扳手的型式
HB 3261—1989	双头梅花扳手
ISO 2936—2001	螺钉和螺母用装配工具

HB 3263—1989	梅花棘轮扳手
GB/T 21389—2008	游标 带表和数显卡尺
GB/T 1216—2018	外径千分尺
JB/T 10865—2008	统一螺纹量规
GB/T 1218—2018	深度卡尺
DIN ISO 8992—2005	紧固件的一般要求
MH/T 3029—2013	民用航空器维修基本技能实习用耗材
HJB 412—2008	海军飞机结构防腐蚀密封通用设计要求
MH/T 3010.11—2006	民用航空器维修管理规范 第 11 部分：民用航空器地面维修设备和工具
GB/T 7157—2019	电烙铁和热风枪
HB/Z 203—1991	飞机摆动轴承的选择
GB/T 30214—2013	飞机操纵钢索用带轴承金属滑轮
HB 3292—1989	注油枪
GJB 2661A—2008	飞机宽温度通用润滑脂规范
GB/T 30213—2013	飞机液压附件识别附件所适用液压油的标志
HB 20061—2011	航空涡轮螺桨和涡轮轴发动机附件传动系统设计要求
HB 7504.5—1997	飞行模拟器设计和性能的数据要求地面操纵特性和起落架系统
GB/T 35852—2018	飞机通用电缆和航空航天应用的导体尺寸和特性
GB/T 35856—2018	飞机电气设备绝缘电阻和耐电压试验方法
ANSI/EIA 364—19A—2001	电连接器扭转插入保持力测试程序
HB 3287—1989	拆装电缆插头钳
HB 4280—1989	电缆接头压接钳
QB/T 2207—2017	剥线钳
HB 5482—1991	飞机结构及增压舱用聚合密封剂通用规范
GB/T 29848—2018	光伏组件封装用乙烯—酸乙烯酯聚物（EVA）胶膜
GJB 6256—2008	飞机迷彩涂料规范
GB/T 6026—2013	工业用丙酮
HB 6176—1988	飞机油气式缓冲器起落架
GB/T 3159—2008	液压式压力试验机

HB 7712—2002	飞机燃气涡轮发动机空气起动机控制活门通用规范
HB 7299—1996	飞机电动定量液压泵通用规范
JB/T 8002—2012	超硬磨料制品人造金石或立方氮化研磨膏
GB/T 394.1—2008	工业酒精
QB/T 1312—2010	砂纸原纸
GB/T 30402—2013	塑料毛刷
SH 0358—1995	10 号航空液压油
GB 440—1977(1988)	20 号航空润滑油
HB 6236—2002	半圆头铆钉
HB 6305—2002	沉头铆钉
GB 28240—2012	剪板机安全技术要求
JB/T 11352—2013	辊式冷轧成型机械通用技术条件
JB/T 9847—2010	气钻
GB/T 23421—2009	飞机装载设备基本要求
GJB 312.1—87	飞机维修品质规范
GB/T 15025—1994	飞机飞行模拟机等级要求
GJB 1395A—2009	飞机模拟器通用规范
HB/Z 404—2013	民用飞机电气安装设计指南
HB 6503—1991	飞机输配电网路设计通用要求
HB/Z 293—1996	民用飞机电力应用和瞬态保护指南
HB 6524—1991	飞机电线、电缆电磁兼容性分类及布线要求
HB 6764—1993	飞机蓄电池组和单体蓄电池通用规范
JJG (民航) 0111—2011	Superseder III 型电瓶充电分析仪
HB 8437—2014	民用飞机飞行控制系统通用要求
HB 8471—2014	民用飞机飞行控制系统飞行试验要求
GB/T 12649—2017	气象雷达参数测试方法
HB 6163—1988	超高频波段机载天线通用规范
HB 7090—1994	机载导航设备通用规范
HB 6627—1992	飞机罗盘校准的一般要求
HB 7121—1994	飞行模拟器仪表通用规范
HB 6435—1990	航向姿态基准系统通用规范

JJF 1536—2015	捷联式惯性航姿仪校准规范
MH/T 4002.1—2015	短波语音通信地面系统通用规范
HB 20136—2014	航空机载产品型号命名方法
HB/Z 298—1997	民用飞机航空电子设备设计指南
HB 7121—1994	飞行模拟器仪表通用规范
GJB 241A—2010	航空涡轮喷气和涡轮风扇发动机通用规范
MH/T 3012.3—2008	民用航空器维修地面维修设施
JIS W4606—1995	飞行器涡轮轴和涡轮螺旋桨发动机通用规范
GJB 3729—99	航空活塞发动机通用规范
HB/Z 312—1998	飞机燃气涡轮辅助动力装置安装设计指南
JY 0001—2003	教学仪器设备产品一般质量要求
HB 644—1989	飞机装配夹具零组件技术条件
GB/T 38259—2019	虚拟现实头戴式显示设备通用规范
GB 21748—2008	教学仪器设备安全要求
JB/T 5245.1—2017	台式钻床 第1部分：精度检验
QB/T 1558.1—2017	台虎钳 通用技术条件
DIN 5128—2014	橡胶一手锤
JB/T 3770—2017	落地砂轮机
QB/T 4156—2010	办公家具 电脑桌
JY/T 0383—2007	多媒体设备集中控制系统
GB/T 20527.1—2006	多媒体用户界面的软件人类工效学
GB/T 35853.3—2018	航空航天等效术语表 第3部分：航空航天用螺栓螺母
GB 14050—2008	系统接地的型式及安全技术要求
GB/T 19826—2014	电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求
JB/T 5245.4—2017	台式钻床 第4部分：技术条件
JB/T 5245.7—2006	台式钻床 第7部分参数
QB/T 1558.2—2017	台虎钳 普通台虎钳
QB/T 1108—2015	钢锯架
QB/T 3843—1999	锉刀型式尺寸
GB/T 1216—2018	外径千分尺
GB/T 21388—2008	游标、带表和数显深度卡尺

GB/T 22095—2008	铸铁平板
JB/T 3411.56—1999	方箱尺寸
GB/T 20527.3—2006	多媒体用户界面的软件人类工效学 第3部分：媒体选择和组合
GB/T 18229—2000	CAD 工程制图规则
GB/T 17478—2004	低压直流电源设备的性能特性
JJG 622—1997	绝缘电阻表（兆欧表）检定规程
JJG 182—1994	钳形表
JJF 1075—2015	钳形电流表校准规范
QB/T 2733—2005	电线连接工具 手动机械压线钳
QB/T 2442.1—2007	夹扭剪切钳 钢丝钳
JB/T 6830—2013	投影仪
GB/T 9361—2011	计算机场地安全要求
GB 21746—2008	教学仪器设备安全要求总则
GB/Z 30249—2013	测量、控制和实验室用电气设备的安全要求
GB/T 12113—2003	接触电流和保护导体电流的测量方法
JB/T 9283—1999	万用电表
QB/T 4062—2010	通用型大力钳
ANSI/ASME B107.26—2007	手动螺丝刀
QB/T 1290.2—2010	钢锤圆头锤
GB/T 22093—2018	电子数显内径千分尺
JB/T 10006—2018	内测千分尺
JB/T 13577—2018	多功能教学设备控制一体机
GB/T 14409—1993	航空航天管路识别标志
MH/T 3005—2002	航空管路识别
GB/T 31767.1—2015	飞机管道和管路 V型卡箍连接凸缘的轮廓尺寸
HB 6483—1990	飞机燃油系统管路安装要求
HB 4—1—2002	扩口管路连接件通用规范
QB/T 2292—2017	手动拉铆枪
JB/T 11750—2013	液压拉铆枪
GB 30863—2014	个体防护装备 眼面部防护 激光防护镜

QB/T 2569.1—2002	钢锉 钳工锉
GB/T 21389—2008	游标、带表和数显卡尺
GB/T 21635—2008	飞机 千斤顶空间尺寸
GB/T 22523—2008	塞尺
GB/T 3934—2003	普通螺纹量规 技术条件
GJB 312.2—87	飞机维修品质规范飞机结构、系统维修品质的一般要求
GJB 312.3—87	飞机维修品质规范航空发动机维修品质的一般要求
GJB 312.4—87	飞机维修品质规范航空军械维修品质的一般要求
GJB 312.5—87	飞机维修品质规范航空电子设备维修品质的一般要求
GJB 312.6—87	飞机维修品质规范航空显示装置与电气设备维修品质的一般要求
GJB 241A—2010	航空涡轮喷气和涡轮风扇发动机通用规范
JIS W4606—1995	飞行器涡轮轴和涡轮螺旋桨发动机通用规范
MH/T 3012.3—2008	民用航空器维修地面维修设施 第3部分 发动机修理作业场所
HB/Z 298—1997	民用飞机航空电子设备设计指南
HB 7121—1994	行模拟器仪表通用规范
HB 7298—1996	攻角指示器通用规范
HB 20440—2018	航空燃气涡轮发动机涡轮盘设计要求
HB 7101—1994	民用航空器燃油、滑油和液压压力仪表最低性能要求
GB 17930—2016	车用汽油
GB 253—2008	煤油
HB 7803—2006	飞机数字化预装配通用要求
JY/T 0373—2004	教学用液晶投影机