

采购需求

序号	技术参数与性能指标															
1	一、建设目标 实验室建设主要面向飞机电子设备维修专业和飞行器维修技术专业，可支持民航飞机通信导航系统测试，故障排除等实操项目展开。通过完成系统测试及故障排除等实训任务，使学生掌握飞机通信导航系统测试及排故的方法、操作步骤等技能，具备机载电子系统典型故障的分析能力。 同时结合专业研究方向和研究内容，开展飞机机载系统测试技术、排故技术等内容的研究。															
	二、建设内容 1. 基本技术描述 飞机电子设备维护基地以虚拟仿真设备（飞机导航系统数字化虚拟仿真设备）为基础，辅助航空通信导航系统培训装置，能够完成理实一体化教学。使学生快速理解飞机通信导航系统原理，掌握系统的测试步骤及操作要领，提高系统维护技术水平。 （1）飞机导航系统数字化虚拟仿真设备能够模拟民航飞机导航系统通电测试，具体现象、流程、逻辑关系与手册标准保持一致。同时可实现排故流程的模拟：设定故障→驾驶舱通电测试发现故障→飞机模型查找故障点→采取排故措施→排故后的测试复查。 （2）航空通信导航系统培训装置将航电系统有效综合。通过系统学习，学生不但可以轻松理解飞机通信导航系统的结构及工作原理；同时可以检测各通信导航功能。															
	三、采购需求															
	<table><tr><th>序号</th><th>货物名称</th><th>技术规格</th><th>单位</th><th>数量</th><th>实验内容</th></tr><tr><td>1</td><td>飞机导航系统数字化虚拟仿真设备(核心产品)</td><td>主要包含：仿真驾驶舱实训台和仿真电子舱机载设备，应用飞机虚拟维护训练系统仿真软件平台，可实现导航系统通电测试，故障模拟，部件拆装，勤务操作，部件识别，最低放飞标准，具体现象、流程、逻辑关系等与飞机维修手册标准要求一致。</td><td>套</td><td>2</td><td>1. 飞机各导航系统通电测试（TCAS、ADF、VOR、ILS、RA、TAT、ADIRS、WXR、GPWS、IR等）；</td></tr></table>					序号	货物名称	技术规格	单位	数量	实验内容	1	飞机导航系统数字化虚拟仿真设备(核心产品)	主要包含：仿真驾驶舱实训台和仿真电子舱机载设备，应用飞机虚拟维护训练系统仿真软件平台，可实现导航系统通电测试，故障模拟，部件拆装，勤务操作，部件识别，最低放飞标准，具体现象、流程、逻辑关系等与飞机维修手册标准要求一致。	套	2
序号	货物名称	技术规格	单位	数量	实验内容											
1	飞机导航系统数字化虚拟仿真设备(核心产品)	主要包含：仿真驾驶舱实训台和仿真电子舱机载设备，应用飞机虚拟维护训练系统仿真软件平台，可实现导航系统通电测试，故障模拟，部件拆装，勤务操作，部件识别，最低放飞标准，具体现象、流程、逻辑关系等与飞机维修手册标准要求一致。	套	2	1. 飞机各导航系统通电测试（TCAS、ADF、VOR、ILS、RA、TAT、ADIRS、WXR、GPWS、IR等）；											

		1. 仿真驾驶舱实训台 由双工位训练台、屏幕液晶显示器（构成3D虚拟驾驶舱、3D虚拟飞机和原理图同步显示虚拟训练操作平台）、控制计算机，以及遮光罩和中控台有关设备；主要包括：导航控制面板、EFIS控制面板、CDU等组成。 2. 仿真电子舱机载设备 由机载设备机柜和TCAS、VOR、ATC、惯导设备（ADIRU）、FCC、G/S天线、LOC天线、TCAS天线、ATC天线、雷达天线、DME天线、MARKER BEACON天线、静压探头、静压模数转换组件等组成。 3. 系统软件主要包括：导航系统模块、辅助教学模块、实训考核模块、系统主控模块、数据交互等功能模块。飞机导航系统实训项目至少30个以上，包含有实训项目评估单/工单/考核单等实训教学有关资料。			2. 系统（ATC、ADF、VOR、TCAS、RA收发机、RI等）排故； 3、系统（ADF、ATC、VOR、TCAS、RA、ADF天线、VOR天线、ADIRU）拆装
2	航空通信 导航系统 培训装置	将航电系统有效综合，对航电各种仪器的工作原理有更好的理解,并允许插入或模拟故障，进行识别和排除故障。 1. 系统培训包括以下部分： 对讲机；音频面板系统；导航通讯系统；GPS导航系统；自动测向仪(ADF)；测距系统；应答器；指示器（VOR/ILS, VOR/GPS, ADF）；天线接收器（甚高频通信导航，下滑道，信标，GPS，测距装置，ADF，应答器）；地图显示；对讲机与双	套	1	操作测试 （VHF、RTP、应急定位发射机、TCAS、VOR、ILS、正副驾驶音频控制面板、惯导校准测试等）

		耳机、扬声器和麦克风；断路器。 2. 航空电子设备培训系统将提供测试和测量设备导航/通信测试仪，能够在以下单位进行测试： 信标；通信发射机；通信接收机；定位器；滑翔斜率；盲降；伏尔；ADF测试仪；测距装置应答器测试 3. 航电系统培训可从以下单位进行故障诊断的训练。 对讲机；通信和导航操作；VOR/近/ILS导航指示器；VOR/DME导航指示器的位置；ADF操作；DME操作；转发器操作。 4. 功率：交流电压110-230V，频率:50/60 H 5. 赠送受话器（飞行帽），飞行装具以及必要消耗品。			
四、技术参数：					
序号	货物名称	参数要求			
1	飞机导航系统数字化虚拟仿真设备（核心产品）	设备主要包含：仿真驾驶舱实训台和仿真电子舱机载设备，应用飞机虚拟维护训练系统仿真软件平台，飞机机型为波音737飞机，可实现导航系统通电测试（FOT）故障模拟（TS），部件拆装（I/R），勤务操作（SGH），部件识别（LOC），最低放飞标准（MEL），具体现象、流程、逻辑关系等与飞机维修手册标准要求一致 1. 仿真驾驶舱实训台，由双工位训练台、3个21.5寸液晶显示器（构成3D虚拟驾驶舱、3D虚拟飞机和原理图同步显示虚拟训练操作平台）、控制计算机，以及遮光罩和中控台有关设备；主要包括：导航控制面板、EFIS控制面板、CDU等组成。 2. 仿真电子舱机载设备：由机载设备机柜和TCAS、VOR、ATC、惯导设备（ADIRU）FCC、GLIDE SLOPE天线、LOC天线、TCAS天线、ATC天线、雷达天线、DME天线、MARBACON天线、静压探头、静压模数转换组件等组成。			

			3. 系统软件采用模块化设计主要包括：导航系统模块、辅助教学模块、实训考核模块、系统主控模块、数据交互等功能模块。飞机导航系统实训项目至少30个（项目已列出38个，带*为必选项目，其他可选择提供）以上，包含有实训项目评估单、工单/考核单等实训教学有关资料			
1	仿真驾驶舱实训台	仿真驾驶舱实训台配置设备如下：				
		No.	名称	数量	单位	
		1	导航控制面板	2	套	
		2	EFIS控制面板	2	套	
		3	TCAS控制面板	1	套	
		4	ADF控制面板	1	套	
		5	CDU	1	套	
		6	惯导控制面板	1	套	
		7	加温控制面板	1	套	
		8	源转换控制面板	1	套	
		9	MCP面板	1	套	
		10	正驾驶告警灯盒	1	套	
		11	副驾驶告警灯盒	1	套	
		12	耳机	2	套	
2	仿真电子舱设备实训台	仿真电子舱实训台总体设计为台架式、仿制电子舱设备架结构，机柜的第一层、第二层安装机载设备仿真部件；第三层放置工具盘、第四层为工具设备、易损件或备用件抽屉；机柜的顶层面、侧面、背面分别安装机载设备天线；机载设备的安装布局、拆装操作方法与实装设备完全相同一致，能够实现设备的拆装、排故、检测、认知等实训需求。机载设备（1:1比例实物）包含下列明细：				
		No.	名称	数量	单位	
		1	TCAS	1	套	
		2	VOR	1	套	
		3	ATC	1	套	
		4	ADF	1	套	
		5	RA	1	套	
		6	GLIDE SLOPE天线	1	套	
		7	LOC天线	1	套	
		8	气象雷达天线	1	套	
		9	TCAS天线	1	套	
		10	ATC天线	1	套	
		11	RA天线	1	套	
		12	ADF天线	1	套	
		13	VOR天线	1	套	
		14	惯导设备（ADIRU）	1	套	
		15	PITOT探头	1	套	
		16	静压探头	1	套	

					17	PITOT模数转换组件	1	套																			
					18	静压模数转换组件	1	套																			
					19	FCC	1	套																			
			3	仿真系统控制器	(1) 控制器:是控制模拟训练系统软件的调用与运行。采用高性能的计算机设备(CPU I5及以上, 内存≥32G, 硬盘≥1TSSD, 显卡3060)驱动控制实训台上的显示装置,并通过数据接口系统实现硬件操作信号的输入采集和输出控制。 (2) 电源设备:电源设备包括交流电源组件和直流电源组件。交流电源采用交流220伏供电,包括短路保护开关、交流电源配电设备,直流电源组件包括1块24V多余度冗余直流稳压电源,安装在电子设备舱部件机柜下方。 (3) 音响系统:音响系统能够为受训人员提供良好的、逼真的机载设备工作声效,并且能够驱动耳麦、音箱等设备,模拟实现通电时各种音频信号模拟的功能。																						
			4	控制系统软件	系统软件主要包括以下内容: a) 导航系统仿真软件: 主要按照飞机维修手册,实现手册中与导航系统相关的工作流程模拟、设备状态仿真。 b) 辅助教学功能模块: 主要实现各种辅助教学实训功能,包括下列内容: 导航系统、自动飞行系统原理学习 实训科目设定 手册资料查询 导航系统放飞标准 飞机状态参数设定 故障状态设定 c) 实训考核模块: 主要实现导航系统模拟实训考核与评判功能,可对学员的操作过程进行记录分析处理,按照维修工卡规定的标准操作流程对操作进行评判,并列出操作过程中的错误 d) 系统控制模块: 可实现各种系统控制管理及数据交互功能,包括下列内容: 系统自检 系统状态设定 硬件数据采集 硬件输出控制 数据接口定义 软件间数据传输																						
			5	实训项目	实训项目列表 <table><tr><td>No.</td><td>项目名称</td><td>所属章节</td><td>项目类型</td></tr><tr><td>1*</td><td>TCAS 操作测试</td><td>ATA34导航系统</td><td>通电测试(FOT)</td></tr><tr><td>2*</td><td>ADF 测试</td><td>ATA34导航系统</td><td>通电测试(FOT)</td></tr><tr><td>3*</td><td>VOR 测试</td><td>ATA34导航系统</td><td>通电测试(FOT)</td></tr></table>							No.	项目名称	所属章节	项目类型	1*	TCAS 操作测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)	2*	ADF 测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)	3*	VOR 测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)
			No.	项目名称	所属章节	项目类型																					
			1*	TCAS 操作测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)																					
			2*	ADF 测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)																					
			3*	VOR 测试	ATA34导航系统	通电测试(FOT)																					

					4*	ILS 测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					5*	RA 测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					6	TAT 探头加热器测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					7*	ADIRU操作测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					8*	WXR系统测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					9*	EGPWS的操作测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					10*	IR系统测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					11	PITOT加温测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					12*	惯导校准	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					13	ISFD 操作测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					14*	使用地面检测设备进行 ILS测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					15*	使用大气数据检查仪的 ADR测试	ATA34导航系统	通电测试 (FOT)
					16*	一个无线电高度表收发 机失效	ATA34导航系统	最低放飞标 准 (MEL)
					17	一部惯导系统不工作	ATA34导航系统	最低放飞标 准 (MEL)
					18	大气全温指示失效	ATA34导航系统	最低放飞标 准 (MEL)
					19*	备用姿态指示器不工作	ATA34导航系统	最低放飞标 准 (MEL)
					20*	近地警告系统不工作	ATA34导航系统	最低放飞标 准 (MEL)
					21*	ATC故障	ATA34导航系统	排故 (TS)
					22*	ADF故障	ATA34导航系统	排故 (TS)
					23*	RA收发机故障	ATA34导航系统	排故 (TS)
					24	惯导设备 (ADIRU) 故障	ATA34导航系统	排故 (TS)
					25*	RA天线故障	ATA34导航系统	排故 (TS)
					26	TCAS拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)
					27*	VOR拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)
					28*	ATC拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)
					29*	ADF拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)

					30	RA拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					31*	GLIDE SLOPE天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					32*	LOC天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					33*	TCAS天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					34*	ATC天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					35*	RA天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					36*	ADF天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					37*	VOR天线拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					38	惯导设备 (ADIRU) 拆装	ATA34导航系统	拆装 (R/I)		
					6	主要 技术 参数	(1) 电源: 220V±22V, 50Hz±1Hz (2) 功耗: 1000W (单台) (3) 工作湿度: >80%, (4) 工作温度: 0℃~35℃ (5) 仿真驾驶舱外形尺寸: 约1800mm*600mm*1250mm (6) 驾驶舱重量: ≤100kg (7) 仿真机载设备机柜外形尺寸: 约1100mm*600mm*1200mm, (8) 仿真机载设备重量: ≤150kg (9) 上位机接口类型: NET (10) 底层数据总线: CAN			

2	航空 通信 导航 系统 培训 装置	将航电系统有效综合，对航电各种仪器的工作原理有更好的理解，并允许插或模拟故障，进行识别和排除故障。 1. 系统培训包括以下部分： 对讲机；音频面板系统；导航通讯系统；GPS导航系统；自动测向仪(ADF)；距系统；应答器；指示器（VOR/ILS, VOR/GPS, ADF）；天线接收器（甚高频信导航，下滑道，信标，GPS，测距装置，ADF，应答器）；地图显示；对讲与双耳机、扬声器和麦克风；断路器。 2. 航空电子设备培训系统将提供测试和测量设备导航/通信测试仪，能够在以单位进行测试： 信标；通信发射机；通信接收机；定位器；滑翔斜率；盲降；伏尔；ADF测试测距装置应答器测试 3. 航电系统培训可从以下单位进行故障诊断的训练。 对讲机；通信和导航操作；VOR/ILS导航指示器；VOR/DME导航指示器的位置ADF操作；DME操作；转发器操作。 4. 功率：交流电压220V，频率:50Hz 5. 赠送受话器（飞行帽），飞行装具以及必要消耗品。			
		音频控制 面板模组	1) 信标台 (Marker Beacon) 接收器。 a) 频率：75MHz。 b) 输入阻抗：50 Ω。 2) 对应输出2个VHF通讯收发器。 3) 音频输出：喇叭 (SPEAKER) 或耳机 (PHONE)。 4) 音输入：麦克风 (MIC)。		

			标准导航与通讯系统收发器模组	1) 通讯收发器 a) 双向语音通讯。 b) 双显示有效(Active)和待机(Standby)通讯频率。 c) 频率范围: 118.00~136.95MHz 2) 导航(特高频全向信标定位台(VOR) /左右航向台(LOC))接收器 双显示有效(Active)和待机(Standby)导航频率。 b) 频率范围: 108.00~117.95MHz 3) 下滑台接收器(Glide Slope Receiver) a) 双显示有效(Active)和待机(Standby)导航频率。 b) 频率范围: 329.15~335.00MHz。
			全球定位导航系统	1) 全球定位接收器。 2) 动作/操作模式: 一般模式, 仿真模式(Take-home)。 3) 飞行计划: 创建、编辑和储存至少10个飞行计划。 4) 链接外部导航: 导航指示器, 移动式地图显示器。
			自动定向仪	1) 自动定向接收器。 2) 频率: 200~1799 KHz 3) 广播(AM)音频输出。 双显示有效(Active)和待机(Standby)频率。
			测距仪	1) 测距接收器。 2) 可接收远程的引导信号, 或是直接执行频率调谐。 同时显示距、地速和时间站。
			应答机	1) 操作于雷达频率的无线电发射机/接收机。 2) 接收器频率: 1030MHz。 3) 发射器频率: 1090MHz。 操作状态: 模式A和模式C(包含输入具有顺序的代码)
			仪表着陆系统	1) 针对左右指针、UP-DOWN下滑器针以TO-OFF-FROM标记, 提供特高频全向信标定位台(VOR)、左右航向台(LOC)或下滑台(Glide Slope)信息。 2) 输入阻抗(VOR-LOC): $\underline{\underline{50\text{K}\Omega}}$ 。 3) 输入阻抗(Glide Slope): $\underline{\underline{1\text{K}\Omega}}$ 。
			导航/全球定位指示器	1) 针对左右指针以及TO-OFF-FROM标记, 提供特高频全向信标定位台(VOR)或左右航向台(LOC)信息。 2) 提供GPS模式(方位)。 3) 输入阻抗(VOR-LOC): $\underline{\underline{50\text{K}\Omega}}$ 。
			自动定向指示器	1) 单针型式的自动定向指示器。 2) 手动旋转的罗盘卡。
			天线模组	1) 特高频全向信标定位台(VOR)-天线 /下滑台(Glide slope)-天线 a) 频率(特高频全向信标定位台): 108~118 MHz。 b) 频率(下滑台): 329~335 MHz。 c) 阻抗: 50Ω 。 2) 通讯-天线 a) 频率: 118~137 MHz。 b) 阻抗: 50Ω ; 功率: 50W。

				3) 信标台 (Marker Beacon) 天线 a) 频率: 75 MHz。 b) 阻抗: 50 Ω。 4) 卫星定位 (GPS)-天线 a) 阻抗: 50 Ω。 5) 自动定向仪 (ADF)-天线 a) 阻抗: 50 Ω。 6) 测距仪 (DME)-天线 a) 频率: 1030~1090 MHz。 b) 阻抗: 50 Ω。 7) 应答机 (Transponder)-天线 a) 频率: 1030~1090 MHz。 b) 阻抗: 50 Ω。
			地图显示器	1) 液晶显示器 a) 彩色7寸 (16:9) b) 分辨率: 800×480 2) 提供多样的视图画面 a) 全地图、导航数据和使用数据分割HS屏幕
			测试和测量装置	1) 测试装置 a) 驱动电源: 4颗AA电池供电。 b) 发射功率约1/4000W (0.25 milli-Watt)。 c) 测试项目1: 甚高频全向信标定位台 (VOR) 模式。 d) 测试项目2: 仪表着陆系统 (ILS) 模式。 e) 左右航向台 (LOC)、下滑台 (Glide Slope) 和信标台 (Marker Beacon)。 f) 测试项目3: 自动定向 (ADF) 模式。 g) 测试项目4: 测距 (DME) 模式。 h) 测试项目5: 应答 (Transponder) 模式。 2) 测量装置 提供连接器 (位于主面板; 对应相仪表和指示器)。
			故障模拟面板模组	1) 针对故障进行排除培训, 仿真项目包含 a) 音频控制 (Audio control) b) 内部通话 (Intercom) c) 导航和通讯操作 (Navigation and Communication operation) d) 导航指示器 (Navigation indicator) e) 自动定向指示器 (ADF indicator) f) 测距操作 (DME operation) g) 应答操作 (Transponder operation) h) 全球定位操作 (GPS operation)
			附件模组	1) 手持式讯号测试器 (包含天线) 2) 头戴式耳机 3) 手持式麦克风 4) GPS天线: a) 专属天线固定架

				b) 5米双头延长电缆线(阻抗: 50欧姆)
				5) 操作手册