

长沙航空职业技术学院飞机电子设备维修（士官）专业 学生专业技能考核题库

飞机电子设备维修专业技能抽查内容分为专业基本技能模块、岗位核心技能模块和跨岗位综合技能模块三部分，每一部分又分为若干模块。其中专业基本技能包含四个模块，分别为模块一简单电子线路组装与调试（10套试题）、模块二航空电气标准线路施工（10套试题）、模块三简单继电控制线路制作（4套试题）、模块四紧固件拆装与保险（10套试题）；岗位核心技能包含四个模块，分别为模块一航空电气设备的拆装与维护（6套试题）、模块二航空电子设备的拆装与维护（8套试题）、模块三航空仪表设备的拆装与维护（2套试题）；跨岗位综合技能模块不参加抽查。全套题库共50套试题。

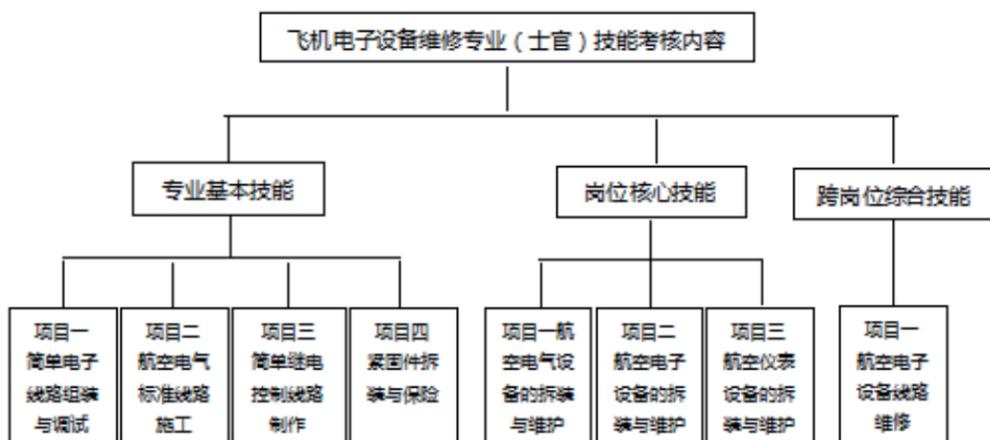


图1 飞机电子设备维修专业技能考核内容

通过专业技能考核测试，学生利用设备和工具按照行业通用的规范和要求掌握本专业必需的常用电子电气测试设备的使用与维护、能查询相应的维修手册(工卡)、电气电路识图、电子线路识图、紧固件常用工具的使用、继电控制线路排故、航空电气仪表设备检测与维护、

航空电子设备典型故障分析与排除等职业岗位能力和安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养。

一、简单电子线路组装与调试（专业基本技能模块）

1. 试题编号：1-1：飞机航行灯闪烁器模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批飞机航行灯闪烁器模拟电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-1-1 所示。

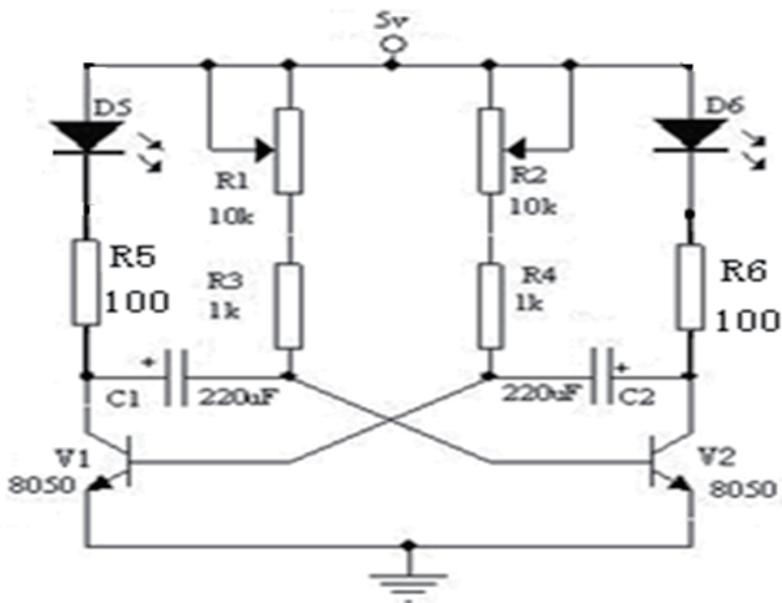


图 1-1-1 飞机航行灯闪烁器模拟电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-1-1 中有关内容。

表 1-1-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻	色环或数码	标称值（含误差）	
	棕黑黑棕棕		
发光二极管	所用仪表	数字表□指针表□	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
三极管	所用仪表	数字表□指针表□	
	在右框中画出三极管 8050 的外形图，且标出各管脚名称。		

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。利用提供的仪器仪表测试本电路，并填写表 1-1-2。

表 1-1-2 电路参数测试表

测试点	V1 的 B 极	V2 的 B 极
波形		
频率		
周期		

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

(2) 实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	示波器	1	
13	导线	若干	

(3) 考核时量 :120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-1-4 所示。

表 1-1-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	

考核内容		分值	评分细则	备注
操作规范 30分	操作过程 规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣1分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣2分；导线加工不符合要求每处扣1分。	
		10	仪器仪表选择不当扣5分，仪器仪表使用不当扣5分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣5分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度 $2\sim 3\text{mm}$ ，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣1分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1—1 飞机航行灯闪烁器模拟电路的组装与调试

工卡标题	飞机航行灯闪烁器模拟电路的组装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		

注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工具	万用表	数字式	只	1			
	电烙铁	<40W	把	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	烙铁架	通用	个	1			
	镊子	通用	个	1			
	吸锡器	通用	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1			
	防静电手环	标准	个	1			
	示波器	通用	台	1			
	垃圾盒（盘）	通用	个	1			
耗材	烙铁棉	通用	块	1			
	PCB 板	/	块	1			
	导线	0.8	卷	若干			
	焊锡丝	0.8	卷	1			
1. 工作任务					工作者	检查者	
(1) 飞机航行灯闪烁器模拟电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。							
2. 工作准备							

<p>(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。</p>																													
<p>3. 工作步骤</p>																													
<p>(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并填写下表。</p>																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">元器件</th> <th colspan="3">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">电阻</td> <td style="text-align: center;">色环或数码</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">棕黑黑棕棕</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">发光二极管</td> <td style="text-align: center;">所用仪表</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">数字表<input type="checkbox"/>指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">万用表读数 （含单位）</td> <td style="text-align: center;">正测</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反测</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">三极管</td> <td style="text-align: center;">所用仪表</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">数字表<input type="checkbox"/>指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">在右框中画出三极管8050的外形图，且标出各管脚名称。</td> </tr> </tbody> </table>			元器件	识别及检测内容			电阻	色环或数码	标称值（含误差）		棕黑黑棕棕			发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		万用表读数 （含单位）	正测		反测		三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		在右框中画出三极管8050的外形图，且标出各管脚名称。		
元器件	识别及检测内容																												
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																											
	棕黑黑棕棕																												
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																											
	万用表读数 （含单位）	正测																											
		反测																											
三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																											
	在右框中画出三极管8050的外形图，且标出各管脚名称。																												
<p>(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。</p>																													

(3) 电路的调试与参数测试 ①将直流稳压电源输出调整为 5V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②接通电源，调节 R1、R2 使两个发光二极管 D5、D6 闪烁频率一致； ③电路参数测试：接通电源，完成电路测试，并填写下表。				
测试点	V1 的 B 极	V2 的 B 极		
波形				
频率				
周期				
4. 结束工作			工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。				

2. 试题编号：1-2：航空模拟式仪表指针驱动信号放大器的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批航空模拟式仪表指针驱动信号放大器的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-2-1 所示。

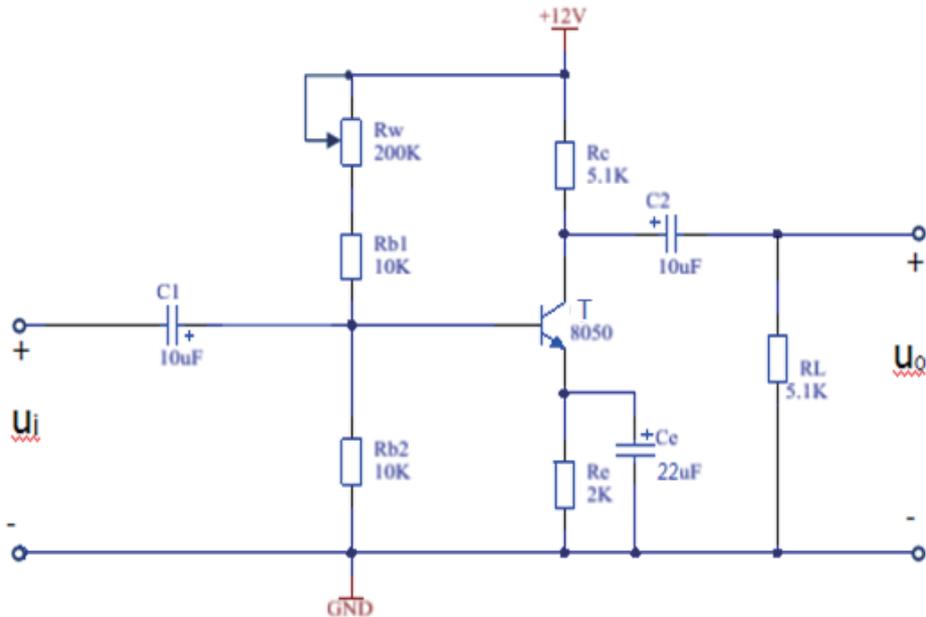


图 1-2-1 航空模拟式仪表指针驱动信号放大器原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-2-1 中有关内容。

表 1-2-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	红黑黑棕棕	
电位器	所用仪表	数字表□ 指针表□
	万用表读数（含单位）	阻值 调节范围
三极管	在右框中画出三极管 8050 的外形图，且标出各管脚名称。	

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。不接入交流信号，测量电路静态工作点。本电路要求按指定工作点 $V_E=2.1V$ ，调试工作点。调节 R_W ，用万用表测 V_E 电位，使 V_E 等于或接近 $2.1V$ 。在以上调整的基础上，测试三极管 T 各极电位 V_B 、 V_C 、 V_E ，并填写表 1-2-2。

表 1-2-2 静态工作点测试表

工作条件	$V_{CC}=12V$		$V_E=2.1V$
	V_B	V_C	V_E
测试项目			
电位值			

③根据图 1-2-1 所示航空模拟式仪表指针驱动信号放大器原理图，将信号发生器调至 $u=30mV$ ， $f=2KHz$ ，连接到航空模拟式仪表指针驱动信号放大器的 u_i ，将示波器连接到电路输出 u_o 上，请将 u_o 的波形及有关参数记录在表 1-2-3 中。

表 1-2-3 电路波形测试表

测试点	u_o
波形	
频率	
峰峰值 (VPP)	
电压放大倍数 A_v	

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

(2) 实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-2-4 所示。

表 1-2-4 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	

序号	名称	数量	备注
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	信号发生器	1	
13	示波器	1	
14	导线	若干	

(3) 考核时量 :120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-2-5 所示。

表 1-2-5 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣 2 分；导线加工不符合要求每处扣 1 分。	
		10	仪器仪表选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不当扣 5 分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣 5 分。	

考核内容		分值	评分细则	备注
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣1分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1—2 航空模拟式仪表指针驱动信号放大器的组装与调试

工卡标题		航空模拟式仪表指针驱动信号放大器的组装与调试			
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		

工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	信号发生器	通用	个	1		
	示波器	通用	台	1		
	垃圾盒(盘)	通用	个	1		
耗材	烙铁棉	通用	块	1		
	PCB 板	/	块	1		
	导线	0.8	卷	若干		
	焊锡丝	0.8	卷	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 航空模拟式仪表指针驱动信号放大器元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。						
2. 工作准备						
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。						
3. 工作步骤						

<p>(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">元器件</th> <th colspan="3">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">电阻</td> <td style="text-align: center;">色环或数码</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">红黑黑棕棕</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">电位器</td> <td style="text-align: center;">所用仪表</td> <td style="text-align: center;">数字表□</td> <td style="text-align: center;">指针表□</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">万用表读数(含单位)</td> <td style="text-align: center;">阻值</td> <td style="text-align: center;">调节范围</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">三极管</td> <td colspan="3">在右框中画出三极管 8050 的外形图，且标出各管脚名称。</td> </tr> </tbody> </table>	元器件	识别及检测内容			电阻	色环或数码	标称值（含误差）		红黑黑棕棕			电位器	所用仪表	数字表□	指针表□	万用表读数(含单位)	阻值	调节范围			三极管	在右框中画出三极管 8050 的外形图，且标出各管脚名称。				
元器件	识别及检测内容																									
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																								
	红黑黑棕棕																									
电位器	所用仪表	数字表□	指针表□																							
	万用表读数(含单位)	阻值	调节范围																							
三极管	在右框中画出三极管 8050 的外形图，且标出各管脚名称。																									
<p>(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。</p>																										
<p>(3) 电路的调试与参数测试 ①将直流稳压电源输出调整为 12V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②静态测试：接通电源，调节 RW 使三极管发射极电压 $V_E = 2.1V$，测试三极管 T 各极 V_B、V_C、V_E 的静态电位值，填写下表。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">工作条件</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">$V_{CC}=12V$</th> <th style="text-align: center;">$V_E=2.1V$</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">测试项目</th> <th style="text-align: center;">V_B</th> <th style="text-align: center;">V_C</th> <th style="text-align: center;">V_E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">电位值</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>③接通输入信号：打开信号发生器，将信号发生器调至 $V_{PP}=30mV$，$f=2KHz$（正弦波）输出状态，并将信号发生器的输出端与电路的输入端相连 u_i（断电操作）； ④动态测试：将示波器连接到电路输出 u_o 上，接通 12V 电源，测量输出信号参数，填写下表。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">测试点</th> <th style="text-align: center;">u_o</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">波形</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">频率</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">峰峰值（VPP）</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电压放大倍数 AV</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工作条件	$V_{CC}=12V$		$V_E=2.1V$	测试项目	V_B	V_C	V_E	电位值				测试点	u_o	波形		频率		峰峰值（VPP）		电压放大倍数 AV					
工作条件	$V_{CC}=12V$		$V_E=2.1V$																							
测试项目	V_B	V_C	V_E																							
电位值																										
测试点	u_o																									
波形																										
频率																										
峰峰值（VPP）																										
电压放大倍数 AV																										

4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。		

3. 试题编号：1-3：飞机乘务员语音放大器模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批飞机乘务员语音放大器模拟电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-3-1 所示。

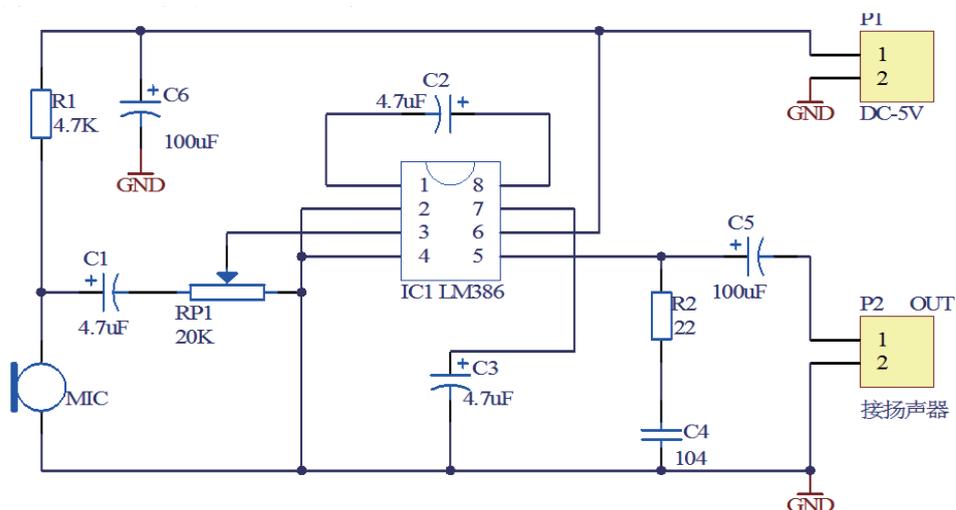


图 1-3-1 飞机乘务员语音放大器模拟电路原理图

要求：

① 元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-3-1 中有关内容。

表 1-3-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	黄紫黑棕棕	

电容	104		
电位器	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	读数（含单位）	阻值	调节范围

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。利用提供的仪器仪表测试本电路，并填写表 1-3-2 中有关内容。

表 1-3-2 电路参数测试表

测试点	LM386 的③脚电位	LM386 的④脚电位	LM386 的⑤脚电位
静态测试			
动态测试			

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

(2) 实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-3-3 所示。

表 1-3-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	

序号	名称	数量	备注
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	导线	若干	
13	示波器	1	
14	信号发生器	1	

(3) 考核时量 :120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-3-4 所示。

表 1-3-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣 2 分；导线加工不符合要求每处扣 1 分。	
		10	仪器仪表选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不当扣 5 分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣 5 分。	
作品 50 分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错 1 个扣 1 分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现 1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣 1 分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡 1—3 飞机乘务员语音放大器模拟电路的组装与调试

工卡标题		飞机乘务员语音放大器模拟电路的组装与调试				
机型	N/A	工种		航空电子		
机号	N/A	工作区域		电子产品综合实训室		
版本	R0	工时		2		
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	示波器	通用	台	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
	信号发生器	通用	台	1		

耗材	烙铁棉	通用	块	1																											
	PCB 板	/	块	1																											
	导线	0.8	卷	若干																											
	焊锡丝	0.8	卷	1																											
1. 工作任务					工作者	检查者																									
(1) 飞机乘务员语音放大器模拟电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。																															
2. 工作准备																															
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。																															
3. 工作步骤																															
(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>元器件</th> <th colspan="3">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">电阻</td> <td>色环或数码</td> <td colspan="2">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td>黄紫黑棕棕</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>电容</td> <td>104</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">电位器</td> <td>所用仪表</td> <td>数字表<input type="checkbox"/></td> <td>指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">读数（含单位）</td> <td>阻值</td> <td>调节范围</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							元器件	识别及检测内容			电阻	色环或数码	标称值（含误差）		黄紫黑棕棕			电容	104			电位器	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/>	指针表 <input type="checkbox"/>	读数（含单位）	阻值	调节范围			
元器件	识别及检测内容																														
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																													
	黄紫黑棕棕																														
电容	104																														
电位器	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/>	指针表 <input type="checkbox"/>																												
	读数（含单位）	阻值	调节范围																												
(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ① 元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ② 电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③ 检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④ 剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。																															

(3) 电路的调试与参数测试 ①将直流稳压电源输出调整为 5V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②接通 5V 直流电源，不接入音频信号源，调节电位器 RP，使电路只有三个灯亮，测试静态值完成下面表格的第二行。 ③接通 5V 直流电源，将声源对准驻极体，测试上面表格中各点动态值，并填入上面表格的第三行。					
测试点	LM386 的③脚电位	LM386 的④脚电位	LM386 的⑤脚电位		
静态测试					
动态测试					
4. 结束工作				工作者	检查者
(1) 关闭信号发生器、电源，断开信号发生器、电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。					

4. 试题编号：1-4：飞机雷达三角波载波信号发生器模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批飞机雷达三角波载波信号发生器模拟电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-4-1 所示。

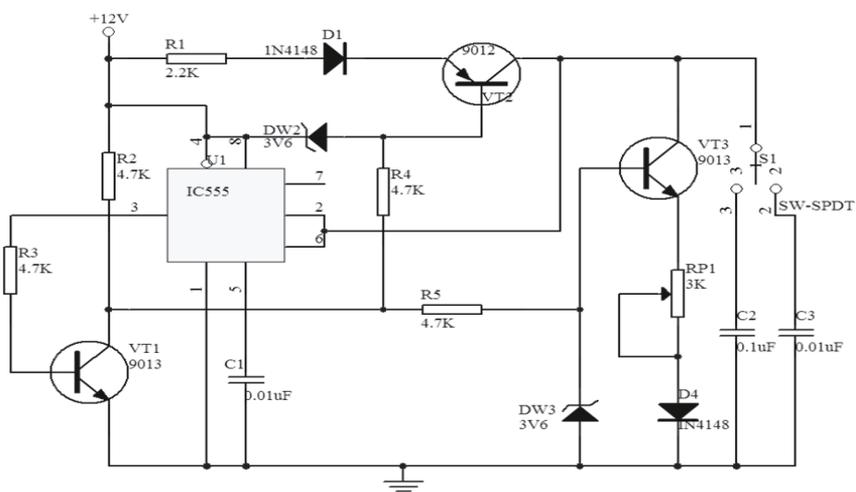


图 1-4-1 飞机雷达三角波载波信号发生器模拟电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-4-1 中有关内容。

表 1-4-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻	色环或数码	标称值（含误差）	
	黄紫黑棕棕		
电容	103		
稳压二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。调节电位器 RP1，使输出波形左右对称，利用提供的仪器仪表测试三角波发生器的输出波形，并填写表 1-4-2。

表 1-4-2 电路参数测试表

测试点	开关 1、3 连接时的输出	开关 1、2 连接时的输出
波形		
频率		
峰峰值 (VPP)		

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

（2）实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-4-3 所示。

表 1-4-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	示波器	1	
13	导线	若干	

(3) 考核时量：120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-4-4 所示。

表 1-4-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣 2 分；导线加工不符合要求每处扣 1 分。	
		10	仪器仪表选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不当扣 5 分。	
5		浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣 5 分。		

考核内容		分值	评分细则	备注
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度 $2\sim 3\text{mm}$ ，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣1分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1 - 4 飞机雷达三角波载波信号发生器模拟电路的组装与调试

工卡标题		飞机雷达三角波载波信号发生器模拟电路的组装与调试		
元器件	识别及检测内容			
电阻	色环或数码	标称值（含误差）		
	黄紫黑棕棕			
电容	103			
稳压 二极管	所用仪表	数字表□	指针表□	
	万用表读数 （含单位）	正测		
		反测		

测试点	开关 1、3 连接时的输出	开关 1、2 连接时的输出												
波形														
频率														
峰峰值 (VPP)														
<p>(3) 电路的调试与参数测试</p> <p>①将直流稳压电源输出调整为 12V，并与电路可靠连接（断电操作）；</p> <p>②电路参数测试：接通电源，分别在转换开关 12 或 13 接通时，测量输出信号的参数，并填写下表。</p> <table border="1"> <tr> <td>测试点</td> <td>开关 1、3 连接时的输出</td> <td>开关 1、2 连接时的输出</td> </tr> <tr> <td>波形</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>频率</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>峰峰值 (VPP)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		测试点	开关 1、3 连接时的输出	开关 1、2 连接时的输出	波形			频率			峰峰值 (VPP)			
测试点	开关 1、3 连接时的输出	开关 1、2 连接时的输出												
波形														
频率														
峰峰值 (VPP)														
4. 结束工作		工作者												
<p>(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>		检查者												

5. 试题编号：1-5：机载应答机语音信号功率放大器模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批机载应答机语音信号功率放大器模拟电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-5-1 所示。

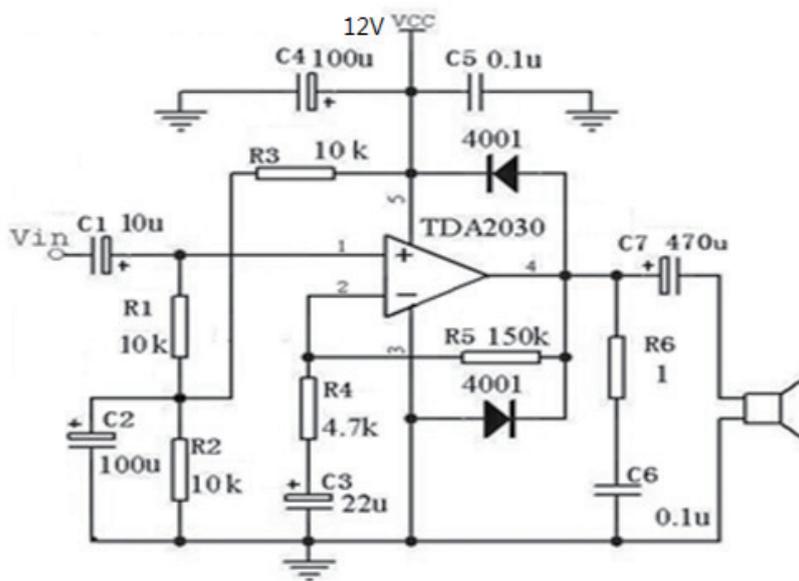


图 1-5-1 机载应答机语音信号功率放大器模拟电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-5-1 中有关内容。

表 1-5-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	黄紫黑棕棕	
电容	104	

元器件	识别及检测内容		
二极管	所用仪表	数字表□指针表□	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
集成块	在右框中画出集成块 TDA2030 的外形图，且标出管脚顺序及 ①、④、⑤脚的功能名称。		

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试，利用提供的仪器仪表测试本电路。

静态测试：接通 12V 电源，在无输入信号的情况下，测量集成块 TDA2030 相关引脚的电位值，填入表格 1-5-2。

表 1-5-2 静态参数测试表

测试点	TDA2030 的 ①脚电位	TDA2030 的 ②脚电位	TDA2030 的 ④脚电位
静态 测试			

动态测试：将信号发生器调至 $V_{pp}=30mV$ 、 $f=1KHz$ （正弦波），将此信号连接到电路的输入端 u_{in} （断电操作），将示波器连接到电路输出 u_o 上。接通电源，测量输出信号参数，请将 u_o 的波形及有关参数记录在表格 1-5-3。

表 1-5-3 动态参数测试表

测试点	u_o
波形	
频率	
峰峰值（VPP）	
电压放大倍数 AV	

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

（2）实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-5-4 所示。

表 1-5-4 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	信号发生器	1	
12	示波器	1	
13	防静电手环	1	
14	导线	若干	

（3）考核时量

120 分钟

（4）评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-5-4 所示。

表 1-5-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣5分；物品摆放不整齐扣2分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣5分/次。	
操作规范 30分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣1分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣2分；导线加工不符合要求每处扣1分。	
		10	仪器仪表选择不当扣5分，仪器仪表使用不当扣5分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣5分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣1分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡 1-5 机载应答机语音信号功率放大器模拟电路的组装与调试

工卡标题	机载应答机语音信号功率放大器模拟电路的组装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		

注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核			批准		
日期		日期			日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工具	万用表	数字式	只	1			
	电烙铁	<40W	把	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	烙铁架	通用	个	1			
	镊子	通用	个	1			
	吸锡器	通用	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1			
	防静电手环	标准	个	1			
	示波器	通用	台	1			
	垃圾盒（盘）	通用	个	1			
耗材	烙铁棉	通用	块	1			
	PCB 板	/	块	1			
	导线	0.8	卷	若干			
	焊锡丝	0.8	卷	1			
1. 工作任务					工作者	检查者	
(1) 机载应答机语音信号功率放大器模拟电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。							
2. 工作准备							

<p>(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。</p>																														
<p>3. 工作步骤</p>																														
<p>(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。</p>																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">元器件</th> <th colspan="3">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">电阻</td> <td style="text-align: center;">色环或数码</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">黄紫黑棕棕</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电容</td> <td style="text-align: center;">104</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">二极管</td> <td style="text-align: center;">所用仪表</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">数字表<input type="checkbox"/>指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">万用表读数 （含单位）</td> <td style="text-align: center;">正测</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反测</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">集成块</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">在右框中画出集成块 TDA2030 的外形图，且标出管脚顺序及①、④、⑤脚的功能名称。</td> </tr> </tbody> </table>			元器件	识别及检测内容			电阻	色环或数码	标称值（含误差）		黄紫黑棕棕			电容	104			二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		万用表读数 （含单位）	正测		反测		集成块	在右框中画出集成块 TDA2030 的外形图，且标出管脚顺序及①、④、⑤脚的功能名称。		
元器件	识别及检测内容																													
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																												
	黄紫黑棕棕																													
电容	104																													
二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																												
	万用表读数 （含单位）	正测																												
		反测																												
集成块	在右框中画出集成块 TDA2030 的外形图，且标出管脚顺序及①、④、⑤脚的功能名称。																													
<p>(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350° C，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。</p>																														

<p>(3) 电路的调试与参数测试</p> <p>①将直流稳压电源输出调整为 12V，并与电路可靠连接（断电操作）；</p> <p>②静态测试：接通电源，在无输入信号的情况下，测量 TDA2030 相关引脚的电位值，填入下面表格。</p> <table border="1" data-bbox="165 391 896 558"> <thead> <tr> <th>测试点</th> <th>TDA2030 的 ①脚电位</th> <th>TDA2030 的 ②脚电位</th> <th>TDA2030 的 ④脚电位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>静态测试</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>③动态测试：将信号发生器调至 $V_{PP}=30mV$，$f=1KHz$，连接到电路的输入端 u_{in}（断电操作）。再将示波器连接到电路输出 u_0 上，接通电源，测量输出信号参数，请将 u_0 的波形及有关参数记录在下表。</p> <table border="1" data-bbox="198 691 928 963"> <thead> <tr> <th>测试点</th> <th>u_0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>波形</td> <td></td> </tr> <tr> <td>频率</td> <td></td> </tr> <tr> <td>峰峰值（VPP）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>电压放大倍数 AV</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		测试点	TDA2030 的 ①脚电位	TDA2030 的 ②脚电位	TDA2030 的 ④脚电位	静态测试				测试点	u_0	波形		频率		峰峰值（VPP）		电压放大倍数 AV			
测试点	TDA2030 的 ①脚电位	TDA2030 的 ②脚电位	TDA2030 的 ④脚电位																		
静态测试																					
测试点	u_0																				
波形																					
频率																					
峰峰值（VPP）																					
电压放大倍数 AV																					
4. 结束工作		工作者	检查者																		
<p>(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>																					

6. 试题编号： 1-6 数字逻辑探针电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批数字逻辑探针电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-6-1 所示。

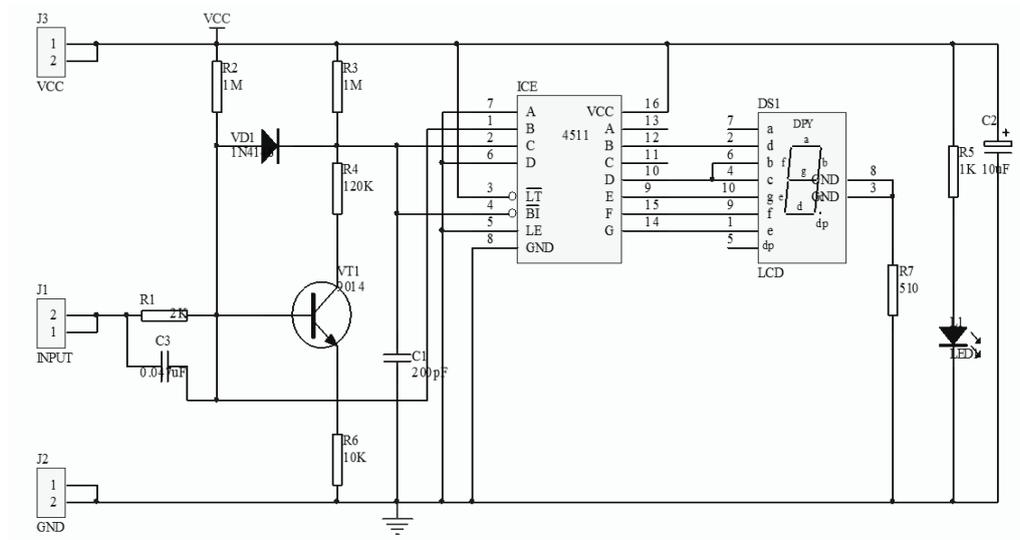


图 1-6-1 数字逻辑探针电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-6-1 中有关内容。

表 1-6-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	红黑棕棕	
发光二极管	所用仪表	数字表□指针表□
	万用表读数（含单位）	正测
		反测
数码管	所用仪表	数字表□指针表□
	属性	共阴型□ 共阳型□
	标出右图数码管各段位的名称	

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。利用提供的仪器仪表测试本电路，并填写表 1-6-2。

表 1-6-2 电路参数测试表

输入状态	显示值	CD4511 对应状态				
		⑥脚	②脚	①脚	⑦脚	④脚
输入端开路						
输入端接高电平						
输入端接低电平						

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与测试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

(2) 实施条件：装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-6-3 所示。

表 1-6-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	导线	若干	

(3) 考核时量

120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-6-4 所示。

表 1-6-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣 2 分；导线加工不符合要求每处扣 1 分。	
		10	仪器仪表选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不当扣 5 分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣 5 分。	
作品 50 分	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣 1 分。	
	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错 1 个扣 1 分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现 1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡 1—6 数字逻辑探针电路的组装与调试

工卡标题		数字逻辑探针电路的组装与调试				
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源		台	1		
	防静电手环		个	1		
	示波器		台	1		
	垃圾盒（盘）		个	1		

耗材	烙铁棉		块	1																																																										
	PCB 板		块	1																																																										
	导线		卷	若干																																																										
	焊锡丝		卷	1																																																										
1. 工作任务					工作者	检查者																																																								
(1) 数字逻辑探针电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。																																																														
2. 工作准备																																																														
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。																																																														
3. 工作步骤																																																														
(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">元器件</th> <th colspan="5">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">电阻</td> <td>色环或数码</td> <td colspan="5">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td>红黑黑棕棕</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">发光二极管</td> <td>所用仪表</td> <td colspan="5">数字表<input type="checkbox"/> 指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">万用表读数 （含单位）</td> <td>正测</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>反测</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">数码管</td> <td>所用仪表</td> <td colspan="5">数字表<input type="checkbox"/> 指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>属性</td> <td colspan="5">共阴型<input type="checkbox"/> 共阳型<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>标出右图数码管各段位的名称。</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table>							元器件	识别及检测内容					电阻	色环或数码	标称值（含误差）					红黑黑棕棕						发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>					万用表读数 （含单位）	正测					反测					数码管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>					属性	共阴型 <input type="checkbox"/> 共阳型 <input type="checkbox"/>					标出右图数码管各段位的名称。					
元器件	识别及检测内容																																																													
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																																																												
	红黑黑棕棕																																																													
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																																																												
	万用表读数 （含单位）	正测																																																												
		反测																																																												
数码管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																																																												
	属性	共阴型 <input type="checkbox"/> 共阳型 <input type="checkbox"/>																																																												
	标出右图数码管各段位的名称。																																																													

<p>(2) 电路的组装</p> <p>根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。</p> <p>①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。</p> <p>②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。</p> <p>③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量；</p> <p>④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。</p>																																				
<p>(3) 电路的调试与参数测试</p> <p>①将直流稳压电源输出调整为 5V，并与电路可靠连接（断电操作）；</p> <p>②接通电源，进行电路参数测试，填写下表。</p> <table border="1" data-bbox="178 604 963 967"> <thead> <tr> <th rowspan="2">输入状态</th> <th rowspan="2">显示值</th> <th colspan="5">CD4511 对应状态</th> </tr> <tr> <th>⑥脚</th> <th>②脚</th> <th>①脚</th> <th>⑦脚</th> <th>④脚</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>输入端开路</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>输入端接高电平</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>输入端接低电平</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		输入状态	显示值	CD4511 对应状态					⑥脚	②脚	①脚	⑦脚	④脚	输入端开路							输入端接高电平							输入端接低电平								
输入状态	显示值			CD4511 对应状态																																
		⑥脚	②脚	①脚	⑦脚	④脚																														
输入端开路																																				
输入端接高电平																																				
输入端接低电平																																				
4. 结束工作		工作者	检查者																																	
<p>(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>																																				

7. 试题编号： 1-7 机载电子设备工作异常报警器模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批机载电子设备工作异常报警器模拟电路的组装与测试任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与测试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-7-1 所示。

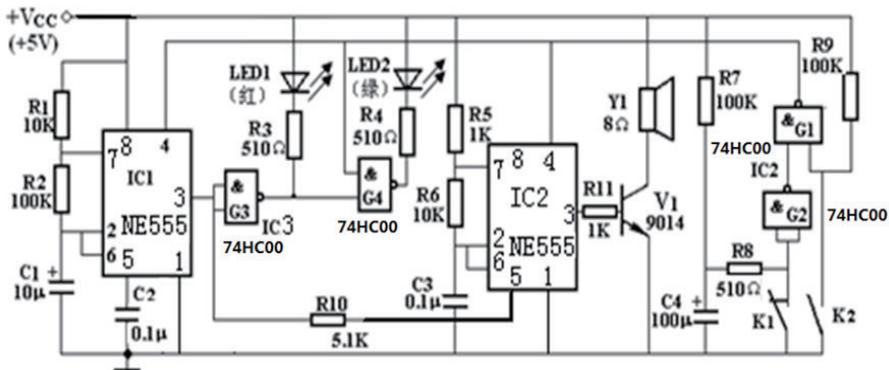


图 1-7-1 机载电子设备工作异常报警器模拟电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-7-1 中有关内容。

表 1-7-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容	
电阻	色环或数码	标称值（含误差）
	棕黑棕棕棕	
电容	104	
三极管	在右框中画出三极管 9014 的外形图，且标出各管脚名称。	
集成块	在右框中画出集成块 NE555 的外形图，且标出管脚顺序及③、④、⑧脚的功能名称。	

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。通过控制开关 K1、K2 的导通和断开，测试本电路的中发光二极管和扬声器工作状态的变化，并填写表 1-7-1。

表 1-7-1 电路参数测试表

测试项目	IC1		IC2	
	④脚电位	③脚波形	④脚电位	③脚波形
开关 K1 闭合				
开关 K1 断开				
开关 K2 闭合				
开关 K2 断开				

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与测试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

（2）实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-7-2 所示。

表 1-7-2 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	示波器	1	
13	导线	若干	

（3）考核时量

120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-7-4 所示。

表 1-7-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣 2 分；导线加工不符合要求每处扣 1 分。	
		10	仪器仪表选择不当扣 5 分，仪器仪表使用不当扣 5 分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣 5 分。	
作品 50 分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错 1 个扣 1 分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现 1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	
	工艺文件	10	未正确记录装调数据，每处扣 1 分。	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡 1-7 机载电子设备工作异常报警器模拟电路的组装与调试

工卡标题	机载电子设备工作异常报警器模拟电路的组装与调试					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
毛刷	通用	个	1			
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台			1
	防静电手环	标准	个			1
	示波器	通用	台			1
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

耗材	烙铁棉	通用	块	1																			
	PCB 板	/	块	1																			
	导线	0.8	卷	若干																			
	焊锡丝	0.8	卷	1																			
1. 工作任务					工作者	检查者																	
(1) 机载电子设备工作异常报警器模拟电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。																							
2. 工作准备																							
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。																							
3. 工作步骤																							
(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>元器件</th> <th colspan="2">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">电阻</td> <td>色环或数码</td> <td>标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td>棕黑棕棕</td> <td></td> </tr> <tr> <td>电容</td> <td>104</td> <td></td> </tr> <tr> <td>三极管</td> <td>在右框中画出三极管 9014 的外形图，且标出各管脚名称。</td> <td></td> </tr> <tr> <td>集成块</td> <td>在右框中画出集成块 NE555 的外形图，且标出管脚顺序及③、④、⑧脚的功能名称。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							元器件	识别及检测内容		电阻	色环或数码	标称值（含误差）	棕黑棕棕		电容	104		三极管	在右框中画出三极管 9014 的外形图，且标出各管脚名称。		集成块	在右框中画出集成块 NE555 的外形图，且标出管脚顺序及③、④、⑧脚的功能名称。	
元器件	识别及检测内容																						
电阻	色环或数码	标称值（含误差）																					
	棕黑棕棕																						
电容	104																						
三极管	在右框中画出三极管 9014 的外形图，且标出各管脚名称。																						
集成块	在右框中画出集成块 NE555 的外形图，且标出管脚顺序及③、④、⑧脚的功能名称。																						
(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制电路板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。																							

(3) 电路的调试与参数测试 ①将直流稳压电源输出调整为 5V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②电路参数测试：接通电源，在开关 K1、K2 闭合与断开的情况下，测量电路的相关参数，并填写下表。						
测试项目	IC1		IC2			
	④脚电位	③脚波形	④脚电位	③脚波形		
开关 K1 闭合						
开关 K1 断开						
开关 K2 闭合						
开关 K2 断开						
4. 结束工作					工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。						

8. 试题编号：1-8 集成稳压电源电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批集成稳压电源电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准，正确选择和使用常用仪器、仪表和工具，完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能，满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-8-1 所示。

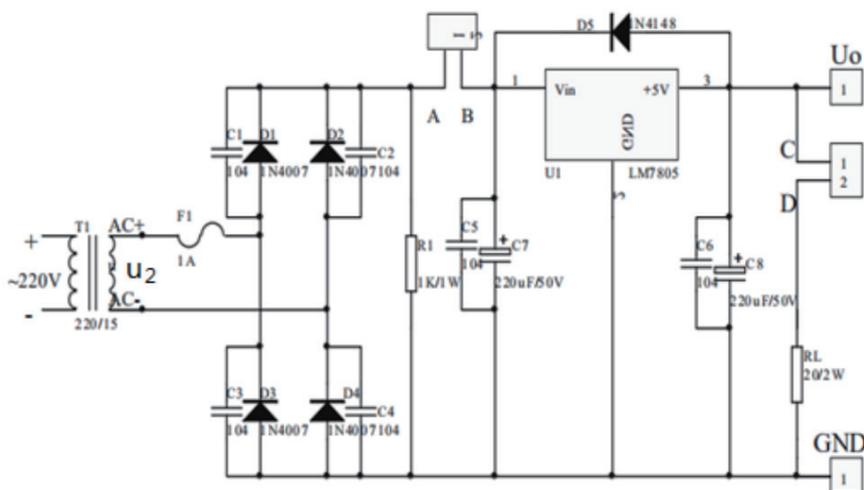


图 1-8-1 集成稳压电源电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-8-1 中有关内容。

表 1-8-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）	
	棕黑黑棕棕		
电容	104		
二极管	所用仪表	数字表□指针表□	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
集成块	在右框中画出集成块 LM7805 的外形图，且标出管脚顺序及功能名称。		

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，利用提供的仪器仪表测试本电路。在变压器次级电压 u_2 有效值为 10V 时，断开 A、B 两点，用示波器分别观察 u_2 、A 点波形（有效值和平均值可用万用表测量），并填写表 1-8-2。

表 1-8-2 电路参数测试表

测试项目 (测试条件 $u_2=10V$)		u_2		u_A	
		波形	峰峰值 (VPP)	波形	最大值
断开 A, B 两点	理论值				
	实测值				
连接 A, B 两点	理论值				\
	实测值				\

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与测试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

（2）实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-8-3 所示。

表 1-8-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	交流电源	1	
11	防静电手环	1	
12	示波器	1	
13	导线	若干	

（3）考核时量

120 分钟

（4）评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-8-4 所示。

表 1-8-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣5分；物品摆放不整齐扣2分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣5分/次。	
操作规范 30分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣1分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣2分；导线加工不符合要求每处扣1分。	
		10	仪器仪表选择不当扣5分，仪器仪表使用不当扣5分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣5分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	
			工艺文件	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1—8集成稳压电源电路的组装与调试

工卡标题	集成稳压电源电路的组装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		

注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工 具 具 / 设 备 / 材 料 :					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工具	万用表	数字式	只	1			
	电烙铁	<40W	把	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	烙铁架	通用	个	1			
	镊子	通用	个	1			
	吸锡器	通用	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	交流电源	有 10V 等多路输出 可选	台	1			
	防静电手环	标准	个	1			
	示波器	通用	台	1			
	垃圾盒(盘)	通用	个	1			
耗材	烙铁棉	通用	块	1			
	PCB 板	/	块	1			
	导线	0.8	卷	若干			
	焊锡丝	0.8	卷	1			
1. 工 作 任 务					工作者	检查者	
(1) 集成稳压电源电路元件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。							
2. 工 作 准 备							

(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。																															
3. 工作步骤																															
(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">元器件</th> <th colspan="3">识别及检测内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">电阻器</td> <td style="text-align: center;">色环或数码</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">标称值（含误差）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">棕黑黑棕棕</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">电容</td> <td style="text-align: center;">104</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">二极管</td> <td style="text-align: center;">所用仪表</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">数字表<input type="checkbox"/> 指针表<input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">万用表读数（含单位）</td> <td style="text-align: center;">正测</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">反测</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">集成块</td> <td style="text-align: center;">在右框中画出集成块 LM7805 的外形图，且标出管脚顺序及功能名称。</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				元器件	识别及检测内容			电阻器	色环或数码	标称值（含误差）		棕黑黑棕棕			电容	104			二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		万用表读数（含单位）	正测		反测		集成块	在右框中画出集成块 LM7805 的外形图，且标出管脚顺序及功能名称。		
元器件	识别及检测内容																														
电阻器	色环或数码	标称值（含误差）																													
	棕黑黑棕棕																														
电容	104																														
二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>																													
	万用表读数（含单位）	正测																													
		反测																													
集成块	在右框中画出集成块 LM7805 的外形图，且标出管脚顺序及功能名称。																														
(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。																															

(3) 电路的调试与参数测试 ①将交流电源输出 u_2 有效值调整为 10V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②电路参数测试：接通电源，在断开或接通 AB、CD 两点时，测量电路相关参数，完成下面表格。					
测试项目 (测试条件 $u_2=10V$)		u_2		u_A	
		波形	峰峰值 (VPP)	波形	最大值
断开 A, B 两点	理论值				
	实测值				
连接 A, B 两点	理论值				\
	实测值				\
U_0	断开 C、D 两点， $U_0 =$			接通 C、D 两点， $U_0 =$	
4. 结束工作				工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。					

9. 试题编号：1-9 乘客舱光控 LED 小夜灯模拟电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批乘客舱光控 LED 小夜灯模拟电路的装调任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-9-1 所示。

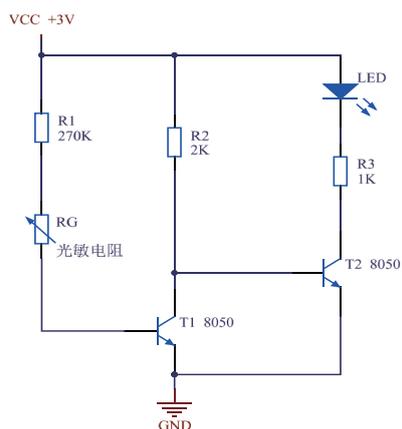


图 1-9-1 乘客舱光控 LED 小夜灯模拟电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-9-1 中有关内容。

表 1-9-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容			
电阻器	色环		标称值（含误差）	
	红紫黑橙棕			
发光二极管	所用仪表		数字表□指针表□	
	万用表读数（含单位）	正测		
		反测		
光敏电阻	所用仪表		数字表□指针表□	
	万用表读数（含单位）	遮光测		
		透光测		
三极管	所用仪表		数字表□指针表□	
	在右框中画出三极管 8050 的外形图，并标出各管脚名称。			

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接受条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。利用提供的仪器仪表，改变光敏电阻的光照条件，测试发光二极管被点亮时，T1、T2 基极和集电极电位的变化范围，并填写表 1-9-2。

表 1-9-2 电路参数测试表

测试项目	T1				T2			
	遮光		透光		遮光		透光	
电位变化范围值（V）	Vb		Vb		Vb		Vb	
	Vc		Vc		Vc		Vc	

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与测试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

（2）实施条件

装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-9-3 所示。

表 1-9-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	直流稳压电源	1	
11	防静电手环	1	
12	示波器	1	
13	导线	若干	

（3）考核时量

120 分钟

（4）评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-9-4 所示。

表 1-9-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣5分；物品摆放不整齐扣2分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣5分/次。	
操作规范 30分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣1分。	
		10	不能正确使用电烙铁扣2分；导线加工不符合要求每处扣1分。	
		10	仪器仪表选择不当扣5分，仪器仪表使用不当扣5分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣5分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	
			工艺文件	
	功能实现	20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1—9 乘客舱光控LED小夜灯模拟电路的组装与调试

工卡标题	乘客舱光控LED小夜灯模拟电路的组装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		

注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工 具 具 / 设 备 / 材 料 :					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工具	万用表	数字式	只	1			
	电烙铁	<40W	把	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	烙铁架	通用	个	1			
	镊子	通用	个	1			
	吸锡器	通用	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1			
	防静电手环	标准	个	1			
	示波器	通用	台	1			
	垃圾盒（盘）	通用	个	1			
耗材	烙铁棉	通用	块	1			
	PCB 板	/	块	1			
	导线	0.8	卷	若干			
	焊锡丝	0.8	卷	1			
1. 工 作 任 务					工作者	检查者	
(1) 乘客舱光控 LED 小夜灯模拟电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。							
2. 工 作 准 备							

(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。			
3. 工作步骤			
(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并填写下表。			
元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环	标称值（含误差）	
	红紫黑橙棕		
发光二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数 （含单位）	正测	
		反测	
光敏电阻	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数 （含单位）	遮光测	
		透光测	
三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出三极管 8050 的外形图，并标出各管脚名称。		
(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。			

(3) 电路的调试与参数测试 ①将直流稳压电源输出调整为 3V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②电路参数测试：接通电源，改变光敏电阻的光照条件，测试光敏电阻在二极管遮光和透光时，T1、T2 基极和集电极电位的变化范围，并填写下表。									
测试项目	T ₁				T ₂				
光敏二极管工作条件	遮光		透光		遮光		透光		
电位变化范围值 (V)	V _b		V _b		V _b		V _b		
	V _c		V _c		V _c		V _c		
4. 结束工作								工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。									

10. 试题编号：1-10 带保护措施的直流电源电路的组装与调试

(1) 任务描述

某企业承接了一批带保护措施的直流电源电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。电路原理图如图 1-10-1 所示。

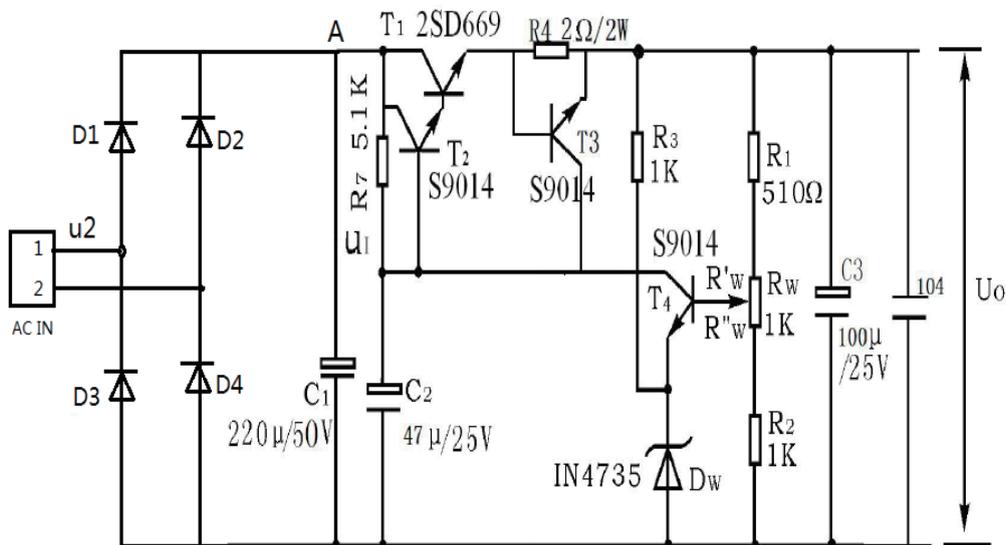


图 1-10-1 带保护措施的直流电源电路原理图

要求：

①元器件测试，本套元器件是按所需元器件的 120% 配置，请参照电路图，筛选确定所需元器件，确保元器件的数量和质量符合要求，并填写表 1-10-1 中有关内容。

表 1-10-1 元件测试表

元器件	识别及检测内容		
电阻器	色环	标称值（含误差）	
	棕黑黑棕棕		
电容	104		
稳压二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	万用表读数（含单位）	正测	
		反测	
三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>	
	在右框中画出三极管 S9014 的外形图，且标出管脚名称。		

②根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。装配完成后，检查电路无误，通电测试。利用提供的仪器仪表测试本电路在空载状态下，调节电位器 R_w 时电路输出电压可调范围 $U_{\min} \sim U_{\max}$ ，并填写表 1-10-2 中有关内容。

表 1-10-2 电路参数测试表

最大值 U_{\max} (V)	最小值 U_{\min} (V)

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展电路组装与测试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、技术文件，并按 6S 管理清理现场。

(2) 实施条件：装调所需工具、仪器仪表、耗材详见表 1-10-3 所示。

表 1-10-3 工具、仪器仪表、耗材清单

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	
2	电烙铁	1	
3	吸锡器	1	
4	镊子	1	
5	烙铁架	1	
6	烙铁棉	1	
7	毛刷	1	
8	焊锡丝	1	
9	PCB 板	1	
10	交流电源	1	
11	示波器	1	
12	防静电手环	1	
13	导线	若干	

(3) 考核时量：120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业素养和职业技能等方面，其中职业素养占该项目总分的 20%，操作规范占该项目总分的 30%，作品占该项目总分的 50%，总分为 100 分，其评分细则如表 1-10-4 所示。

表 1-10-4 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分；物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	装调过程中仪器仪表、导线摆放凌乱，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	操作过程规范	5	未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。	

考核内容		分值	评分细则	备注
操作规范 30分	操作过程规范	10	不能正确使用电烙铁扣2分；导线加工不符合要求每处扣1分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故，严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
		10	仪器仪表选择不当扣5分，仪器仪表使用不当扣5分。	
		5	浪费耗材，不爱惜工具、仪器仪表扣5分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件选择正确，选错1个扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，每出现1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度 $2\sim 3\text{mm}$ ，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	
		10	未正确记录装调数据，每处扣1分。	
		20	作品能够实现既定功能，主要参数符合技术要求。功能缺失按比例扣分。	

附录：工卡1—10带保护措施的直流电源电路组装与调试

工卡标题	带保护措施的直流电源电路的组装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。		

编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	交流电源	有 10V 等多路输出可选	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	示波器	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
耗材	烙铁棉	通用	块	1		
	PCB 板	/	块	1		
	导线	0.8	卷	若干		
	焊锡丝	0.8	卷	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 带保护措施的直流电源电路元器件的清理和性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测。						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。						
3. 工作步骤					工作者	检查者

(1) 元器件的识别与检测 参照电路图，选择合适设备，识别检测下发元器件，并完成下面表格。				
元器件	识别及检测内容			
电阻器	色环	标称值（含误差）		
	棕黑棕棕			
电容	104			
稳压 二极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		
	万用表读数 （含单位）	正测		
		反测		
三极管	所用仪表	数字表 <input type="checkbox"/> 指针表 <input type="checkbox"/>		
	在右框中画出三极管 S9014 的外形图，且标出管脚名称。			
(2) 电路的组装 根据提供的印制电路板安装电路，印制电路板组件符合《IPC-A-610D 印制板组件可接受性标准》的二级产品等级可接收条件。 ①元器件整形与插件。将各元器件引脚整形并插入 PCB 板对应位置。 ②电路焊接。电烙铁温度调节到 300 — 350℃，将各元器件可靠焊接。 ③检查电路可靠焊接，焊点无漏汗、虚焊、短路、桥接等不良焊接质量； ④剪掉元件过长引脚，确保各引脚之间无短路现象。				
(3) 电路的调试与参数测试 ①将交流电源输出有效值调整为 10V，并与电路可靠连接（断电操作）； ②电路参数测试：接通电源，调节电位器 R_w 时，测量电路输出电压可调节范围 $U_{omin} \sim U_{omax}$ ，完成下面。				
最大值 U_{omax} (V)		最小值 U_{omin} (V)		
4. 结束工作			工作者	检查者
(1) 关闭电源，断开电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。				

二、航空电气标准线路施工（专业基本技能模块）

1. 试题编号：2-1：飞机普通导线的测量与更换

（1）任务描述

某型飞机一束导线中线路有断路故障（一端连在不带尾夹的电连接器上，另一端有接线片）。有故障的导线在电连接器上的编号可能为电连接器上 #01-#03 号孔位，查询相关手册（工艺规程），寻找并记录故障导线所在插头上孔位信息，并对导线进行更换，最后用扎带捆扎的要求完成导线束的捆扎。

要求：根据故障现象，分析可能产生原因，确定故障发生的范围，采用正确方法处理故障，并写出故障处理报告。严格遵守操作规程，按照飞机维修文件标准施工程序完成。

提交的作品和相关材料：与插头和接线片连接的一束捆扎完好，故障排除的导线束。

接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm（0.06inch）。

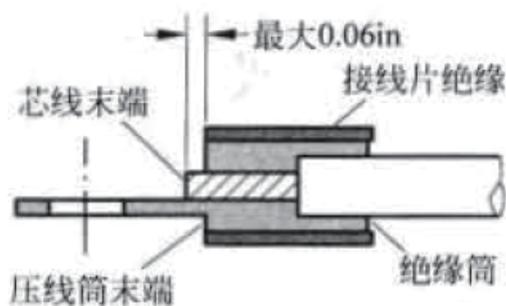


图 2-1-1 接线片压接示意图

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出故障导线并进行更换；

⑥测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻

导线导通电阻值：_____

导线绝缘电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

⑦在距离插孔焊接处 20mm 处开始打上一个辫子结，长度至少 30mm；

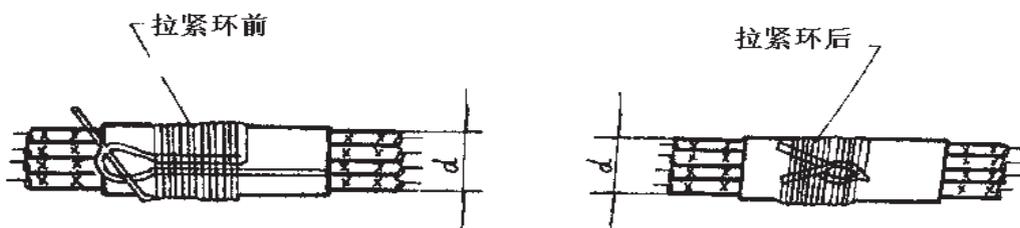


图 2-1-2 辫子结的安装

⑧按照指定方法捆扎导线；

用扎带捆扎，注意间隙为 $100+2\text{mm}$ ，其他要求符合一般规定，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。

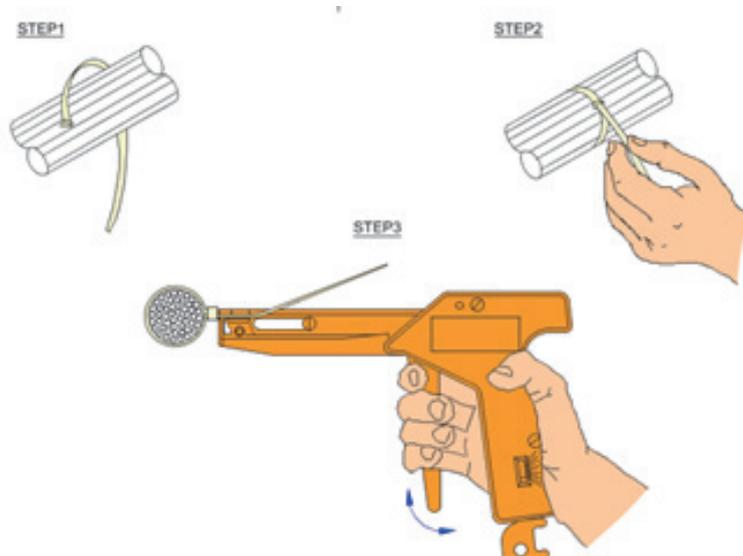


图 2-1-3 扎带捆扎示意图

⑨完成导线束的电气性能检查（导通性和绝缘性）；

⑩考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

（2）实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12个插钉	1个	不带尾夹
2	导线	AWG20（长1米）	10根	
3	塑料扎带	5*200mm	20根	
4	焊锡丝	Φ0.8	1卷	
5	烙铁棉	通用	1片	
6	接线片	Φ4（压接型）	2个	
7	热缩管	Φ3	1卷	
8	酒精	通用	1瓶	
9	棉签	通用	1袋	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1台	
2	兆欧表	通用 500V	1台	
3	扎带枪	通用	1把	
4	热风枪	通用	1把	
5	电子剪钳	通用	1把	
6	剥线钳	通用	1把	
7	电烙铁+烙铁架	35W	1套	
8	工具盘	通用	1个	
9	垃圾盒（盘）	通用	1个	
10	毛刷	通用	1个	清扫现场
11	毛巾	通用	1条	清扫现场

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

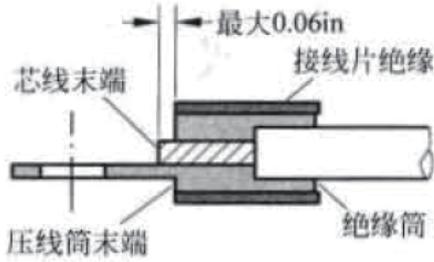
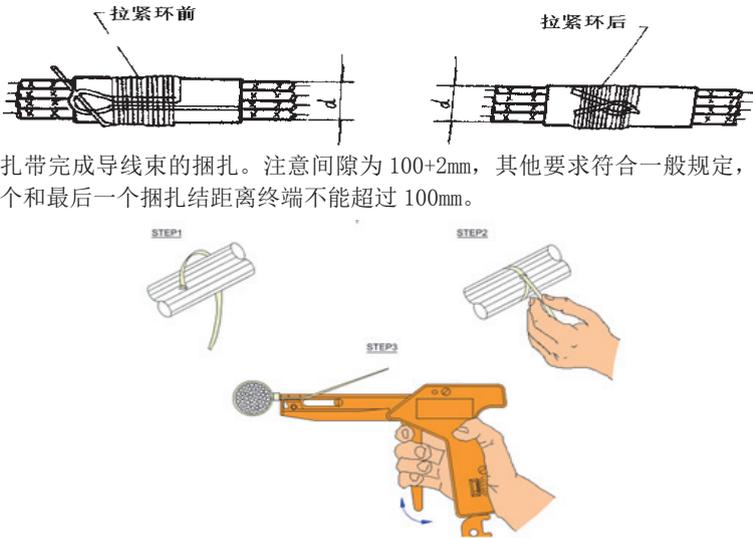
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范（50分）	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记0分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品（50分）	故障分析	10	查找故障，做好导线标记，填写故障现象，分析故障现象，说明处理方法。	
	绝缘层修理	20	1. 按标准施工程序对导线进行焊接和压接；2. 对修理好的导线进行导通性和绝缘性检查。	
	导线捆扎	20	按照普通区域导线捆扎标准施工程序（扎带捆扎）完成导线束的绑扎。	

附录：工卡 2-1 飞机普通导线的更换

工卡标题	飞机普通导线的更换				
机型	N/A	工种		航空电子	
机号	N/A	工作区域		标准线路施工实训室	
版本	R0	工时		2	
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		

工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	扎带枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	开口扳手	5.5*7	把	2		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接, 12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒(盘)	通用	个	1		
材料	导线	AWG20 (长 1 米)	根	10		
	塑料扎带	5*200mm	根	20		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4 (压接型)	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		

材料	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	异丙醇 (酒精)	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测； (2) 插钉与导线的焊接与检查； (3) 接线片的压接与检查； (4) 导线束的捆扎（扎带）。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 用万用表检查导线的短路和断路故障，并记录结果。 导线故障及故障导线线号：_____						
(2) 剥离绝缘层 选择正确的导线，按照给定的必需长度剥离绝缘层。						
(3) 焊接 将故障导线拆除，清理焊孔，需要更换的导线焊接到插钉上，用异丙醇清洁表面，并套上热缩管（被考官检查完再进行热缩）。 焊接完成后测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻 导线导通电阻值：_____						
导线绝缘电阻值：_____						
与电连接器外壳绝缘电阻值：_____						

<p>(4) 接线片压接 在更换的导线另一端连接好接线片。 接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。</p>  <p>检查接线片施工的电气性能： 接线片与导线导通电阻值：_____</p>		
<p>(5) 导线束捆扎 在距离插孔焊接处 20mm 处开始打上一个辫子结（钓鱼结），长度至少 30mm；</p>  <p>用扎带完成导线束的捆扎。注意间隙为 100+2mm，其他要求符合一般规定，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。</p>		
<p>(6) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

2. 试题编号：2-2：飞机导线束的捆扎与分线

(1) 任务描述

某型飞机在发动机区域有一束导线共 18 根需要按照指定图形捆扎好。要求给每根导线两端做好标号，分线束 -1 共有 9 根导线，标号分别为 1-9，分线束 -2 共有 6 根导线，标号分别为 13-18，其他 3 根导线（10-12）不需要捆扎，但需要在图中右端接上接线片，并做好接线片的密封防护。

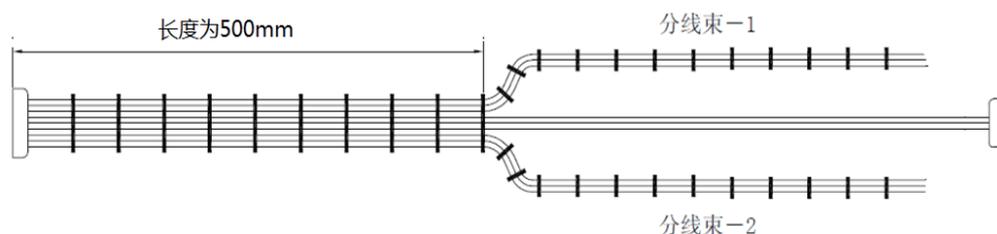


图 2-2-1 导线束捆扎示意图

绑扎时采用丁香结如下图 2-2-2 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ 。

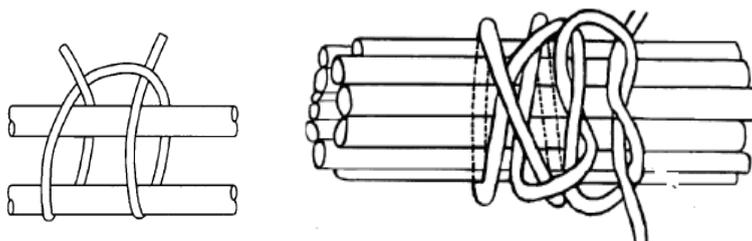


图 2-2-2 丁香结捆扎扣示意图

接线片施工时，压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。

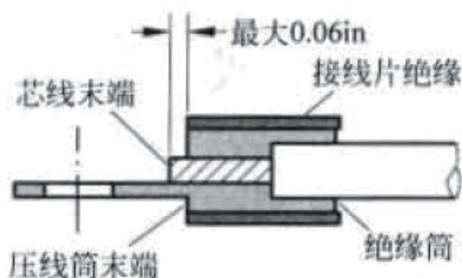


图 2-2-3 接线片压接示意图

提交的作品和相关材料：一束捆扎完好的导线束。

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤按图完成导线束的捆扎；

⑥按照指定方法完成接线片的压接；

⑦测量接线片的导通电阻和对地绝缘电阻

导通电阻值：_____

对地绝缘电阻值：_____

⑧完成导线束的电气性能检查（导通性和绝缘性）；

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

（2）实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	导线	AWG20（长 1 米）	15 根	
2	导线	AWG18（长 1 米）	3 根	10-12 号导线
3	扎线	按工艺要求	1 卷	
4	接线片	Φ4（压接型）	4 个	
5	热缩管	Φ5	80mm	
6	标号管（热缩型）	Φ3（1#-18#）	18*2	备份一份

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	

序号	名称	型号与规格	数量	备注
3	剥线钳	通用	1 把	
4	电子剪钳	通用	1 把	
5	剪刀	通用	1 把	
6	钢尺	300mm	1 把	
7	接线片压线钳	VS.LZ 1.0	1 把	
8	热风枪	通用	1 把	
9	工具盘	通用	1 个	
10	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
11	毛刷	通用	1 个	清扫现场
12	毛巾	通用	1 条	清扫现场

(3) 考核时量

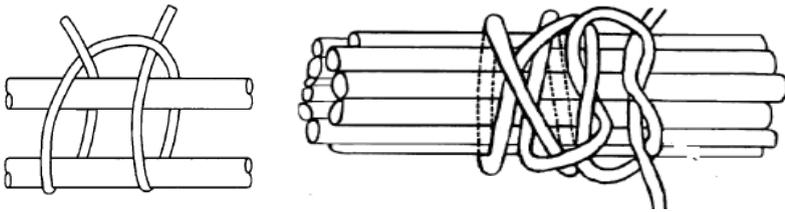
考试时间 120 分钟

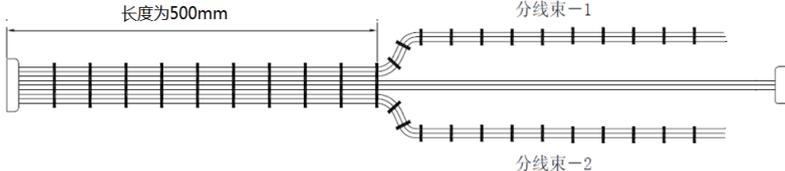
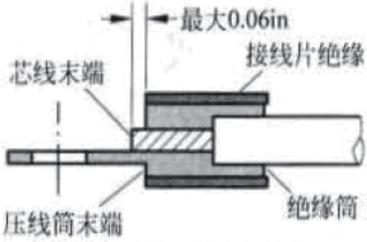
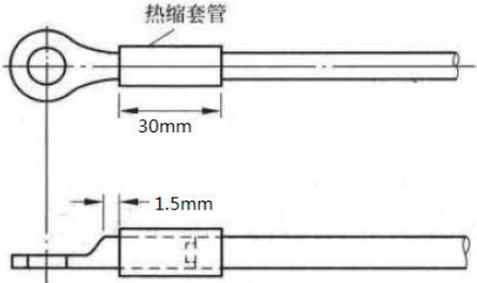
(4) 评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 与操作规范 (40分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	导线捆扎	15	做好标号，按照要求捆扎主干导线。	
	分束捆扎	20	按照给定图示完成导线束分线束捆扎。	
	终端安装	15	1. 按标准施工程序安装接线片；2. 对安装好的接线片进行导通性和绝缘性检查。	

附录：工卡 2-2：飞机导线束的捆扎与分线

工卡标题	飞机普通导线的更换				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1	
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1	
	热风枪	通用	把	1	
	电子剪钳	通用	把	1	
	剥线钳	通用	把	1	
	剪刀	通用	把	1	
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1	
	钢尺	300mm	把	1	
	毛刷	通用	个	1	
	毛巾	通用	条	1	
设备	插头固定架	自制	台	1	
	电连接器	焊接，12 个插钉	个	1	
	工具盘	通用	个	1	
	垃圾盒（盘）	通用	个	1	

材料	导线	AWG20（长1米）	根	15		
	导线	AWG18（长1米）	根	3		
	接线片	Φ4（压接型）	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长80mm	根	1		
	标号管（热缩型）	Φ3（1#-18#）	18个*2	备份1套		
	异丙醇（酒精）	通用, 250毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线标号的制作与安装； (2) 导线束的捆扎； (3) 导线束的分线； (4) 接线片的压接； (5) 接线片的密封。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线标号的制作与安装 按照要求给每根导线安装标号，标号的表示为 #01, #02..., #18。标号距离导线终端的距离为 50mm~100mm。 注意：每根导线两端的标号要一致。						
(2) 导线束的捆扎 按照丁香结捆扎方法捆扎导线 500mm，误差不能超过 50mm。 捆扎扣留出的线头长度为 8 ± 1 mm，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 50 ± 2 mm。						
						
丁香结捆扎扣示意图						

<p>(3) 导线束的分线</p> <p>按照要求将导线束分为3个子导线束。分线束-1共有9根导线，标号分别为1-9，分线束-2共有6根导线，标号分别为13-18，其他3根导线（10-12）不需要捆扎，但需要在图中右端接上接线片。</p> 		
<p>(4) 接线片压接</p> <p>在捆扎好的的#10-#12号导线末端连接好接线片。 接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过1.5mm（0.06inch）。</p>  <p>检查接线片施工的电气性能： 接线片与导线导通电阻值：_____</p>		
<p>(5) 接线片的密封</p> <p>接线片安装前，需要首先对用热缩管对接线片进行密封，即在接线片绝缘层上套上热缩管并进行热缩，热缩管不能覆盖在金属接触端上，同时热缩管在导线上的长度不能小于10mm。</p> 		
<p>(6) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

3. 试题编号：2-3：普通接线片的更换与安装

（1）任务描述

工作任务内容：某型飞机导线束 #01-#03 号导线终端（接线片）中存在的故障，并加以修复，最后按照防滑丁香结捆扎的要求完成导线束的捆扎。

根据故障现象，分析可能产生原因，确定故障发生的范围，采用正确方法处理故障，并写出故障处理报告。严格遵守操作规程，按照飞机维修手册标准施工程序完成。

提交的作品和相关材料：一束捆扎完好，故障排除的导线束。

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出问题导线并进行修理；

⑥从电连接器 6 号孔位找到问题导线，完成修理准备；

⑦完成接地端接线片标准施工并进行自检；

接线片导通电阻：_____

接线片绝缘电阻：_____

注意：测量绝缘电阻时要选取导线上多个点进行测量。（本次要求至少选取 3 个点）

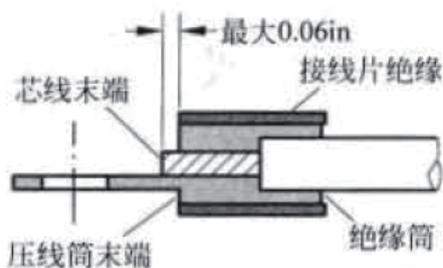


图 2-3-1 接线片压接示意图

注意：接线片施工时，压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。

⑧接线片的密封

接线片安装前，需要首先对用热缩管对接线片进行密封，即在接线片绝缘层上套上热缩管并进行热缩，热缩管不能覆盖在金属接触端上，同时热缩管在导线上的长度不能小于

10mm。

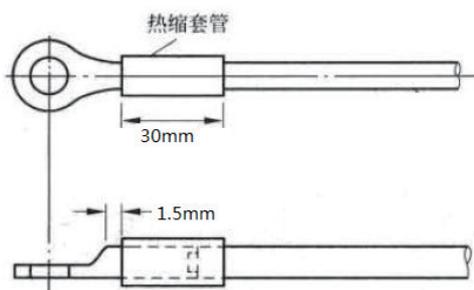


图 2-3-2 接线片密封示意图

⑨导线束的绑扎。

绑扎时采用防滑丁香结如下图 2-12-2 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ 。

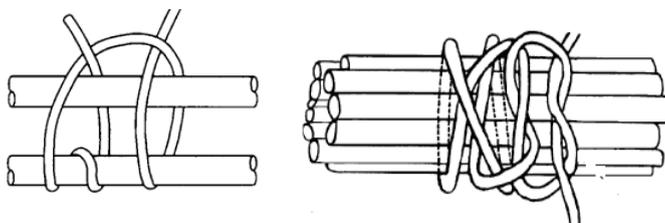


图 2-3-3 丁香结捆扎扣示意图

⑩考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

(2) 实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	导线	AWG (长 1 米)	10 根	
2	接线片	$\Phi 4$ (压接型)	2 个	
3	热缩管	$\Phi 5$ (80mm)	1 根	
4	扎线	标准	1 卷	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	剥线钳	按工艺要求	1 把	
4	电子剪钳	按工艺要求	1 把	
5	热风枪	按工艺要求	1 把	
6	压线钳	按工艺要求	1 把	
7	剪刀	通用	1 把	
8	工具盘	通用	1 个	
9	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
10	毛刷	通用	1 个	
11	毛巾	通用	1 条	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

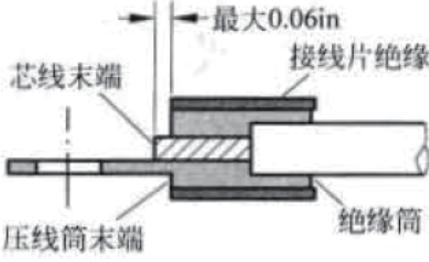
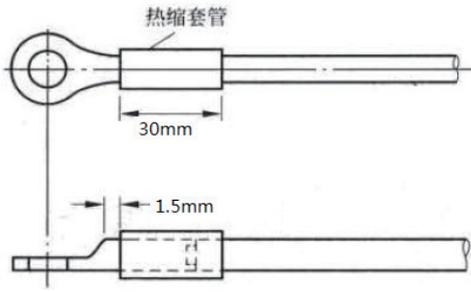
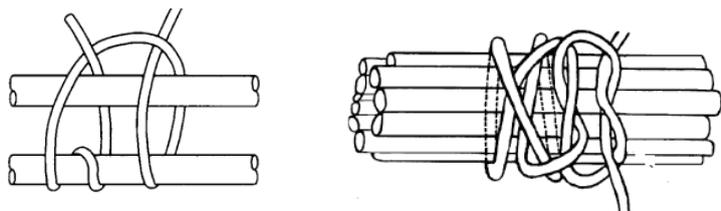
(4) 评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养 与操作规范 (50 分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50 分)	故障分析	10	查找故障，做好标记，填写故障现象，分析故障现象，说明处理方法。	
	接线片修理	20	1. 按标准施工程序对导线终端进行维修；2. 对安装好的导线进行导通性和绝缘性检查。	
	导线捆扎	20	按照常温区扎线捆扎标准施工程序完成导线束的绑扎。	

附录：工卡 2-3：普通接线片的更换与安装

工卡标题	普通接线片的更换与安装					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工具具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS.LZ 1.0	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接，12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

材料	导线	AWG20（长1米）	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4（压接型）	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽30mm	卷	1		
	标号管（热缩型）	Φ3（1#-18#）	18个*2	备份1套		
	异丙醇（酒精）	通用, 250毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测； (2) 接线片的压接； (3) 接线片的密封； (4) 导线束的捆扎。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料, 确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具, 检查外表完好无损伤, 功能正常, 应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 用万用表检查导线的短路和断路故障, 并记录结果。 导线故障及故障导线线号: _____						

<p>(2) 接线片压接 在捆扎好的的 #01-#03 号导线末端连接好接线片。 接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。</p>  <p>检查接线片施工的电气性能： 接线片与导线导通电阻值：_____</p>		
<p>(3) 接线片的密封 接线片安装前，需要首先对用热缩管对接线片进行密封，即在接线片绝缘层上套上热缩管并进行热缩，热缩管不能覆盖在金属接触端上，同时热缩管在导线上的长度不能小于 10mm。</p> 		
<p>(4) 导线束的捆扎 绑扎时采用防滑丁香结如下图所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$。</p> 		
<p>(5) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>

- | | | |
|---------------------------|--|--|
| (1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 | | |
| (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。 | | |

4. 试题编号：2-4：飞机插钉的修理与装配

(1) 任务描述

某飞机上电连接器由于保护措施不到位，电连接器上 #01-#03 号插钉所连接的导线接触不良，现需要重新连接这 3 根导线，请按照飞机维修文件（工艺规程），完成该电连接器上所需插钉与导线的连接（焊接），操作完成后检查焊接效果，装好电连接器尾部，捆扎好导线，防止类似故障再次发生。

要求：

- ①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；
- ②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；
- ③从工具房领取所需设备、材料；
- ④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；
- ⑤给每根导线做好标号，找出故障插头并进行导线的焊接，焊接完成后套上热缩管（不需要热缩）；
- ⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻
导通电阻值：_____
- 绝缘电阻值：_____
- 与电连接器外壳绝缘电阻值：_____
- ⑦在距离插孔焊接处 10mm 外打上一个辫子结，长度需要超出插头尾部至少 15mm；

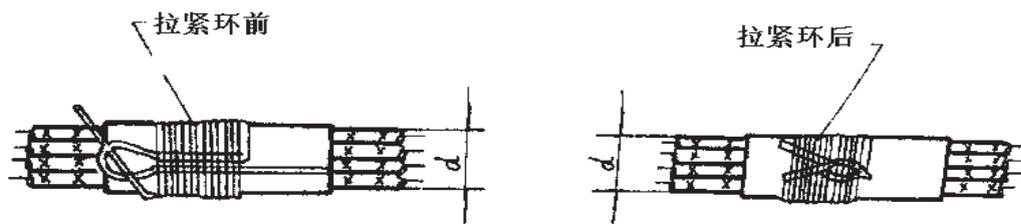


图 2-4-1 辫子结的安装

- ⑧按照要求安装插头尾部；

当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充，绝缘胶带重叠率为 100%（偏

差不能超过 1mm），绝缘胶带的宽度比插头尾部固定部分至少要两边各长 2mm。

注意：胶带缠绕后，插头尾部螺钉拧紧后余留不超过 1mm 的间隙，同时导线束在插头尾部中不能垂直晃动。

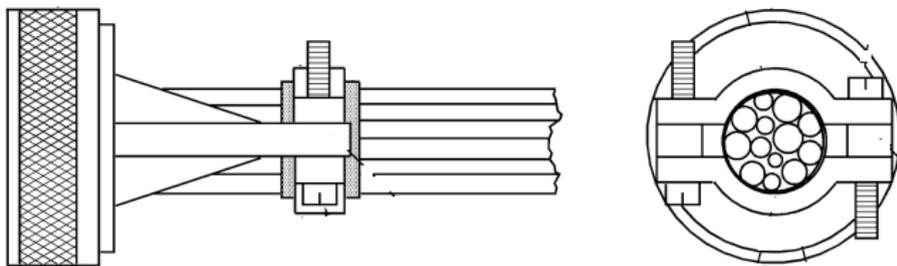


图 2-4-2 插头尾部的安装

⑨捆扎导线束

用平行结捆扎导线束，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ 。

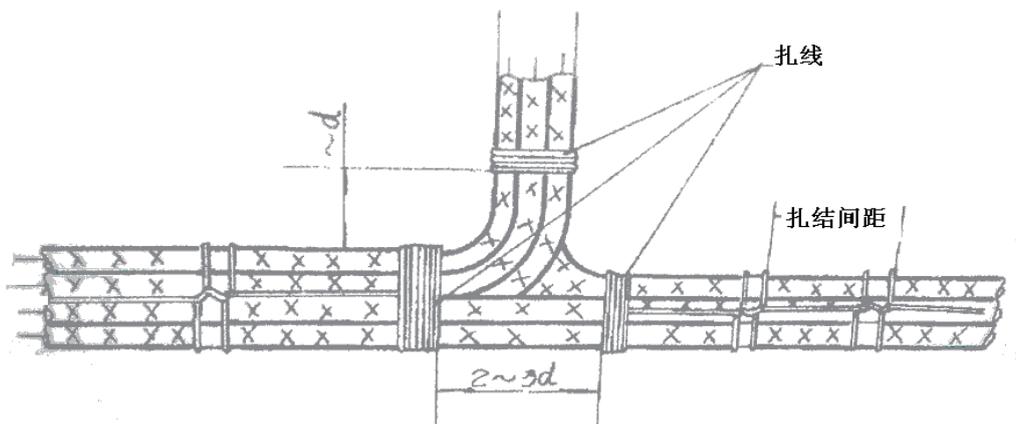


图 2-4-3 平行结的安装的安装

说明：平行结的开始和结束可以使用丁香结（只需要 1 个方结），不一定是辫子结。

⑩考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

(2) 实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12个插钉	1个	
2	导线	AWG20（长1米）	10根	
3	绝缘胶带	替代品，宽30mm	1卷	
4	扎线	按工艺要求	1卷	
5	焊锡丝	Φ0.8	1卷	
6	烙铁棉	通用	1片	
7	酒精	通用	1瓶	
8	棉签	通用	1卷	
9	标号管（热缩型）	Φ3（1#-12#）	12个*2	备份1套
10	热缩管	Φ3	1卷	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1台	
2	兆欧表	通用 500V	1台	
3	剪线钳	通用	1把	
4	剪刀	通用	1把	
5	钢尺	300mm	1把	
6	电烙铁+烙铁架	35W	1套	
7	工具盘	通用	1个	
8	垃圾盒（盘）	通用	1个	
9	毛刷	通用	1个	
10	毛巾	通用	1条	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (40分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料准备好。并摆放整齐； 4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记0分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备； 2. 操作方法和步骤正确合理； 3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	5	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识； 2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	5	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子； 2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (60分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断； 2. 按照施工要求正确完成准备工作。	
	插钉修理	20	1. 完成插钉焊接标准施工； 2. 能够进行目视检查和性能测试。	
	尾部安装	20	1. 按工艺规程正确完成尾部安装标准施工； 2. 操作结束后能进行自检。	
	插头密封	10	1. 完成插头密封标准施工；2. 操作结束后能进行自检。	

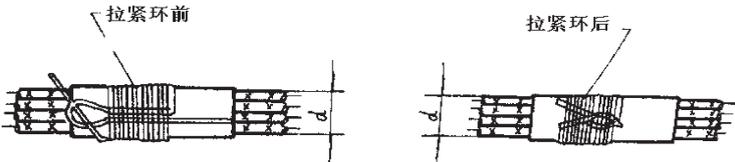
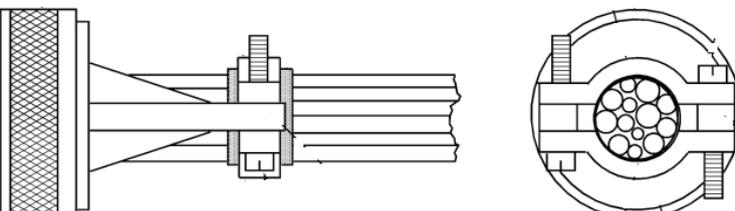
附录：工卡 2-4：飞机插钉的修理与装配

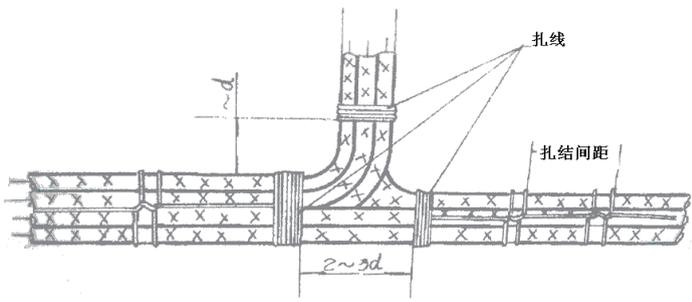
工卡标题		飞机插钉的修理与装配			
机型	N/A	工种		航空电子	
机号	N/A	工作区域		标准线路施工实训室	
版本	R0	工时		2	
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		

工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接，12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

材料	导线	AWG20（长1米）	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4（压接型）	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽30mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽30mm	卷	1		
	标号管（热缩型）	Φ3（1#-18#）	18个*2	备份1套		
	异丙醇（酒精）	通用, 250毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者

<p>(1) 导线标号的制作与安装；</p> <p>(2) 导线的焊接；</p> <p>(3) 导线束的捆扎（辫子结）；</p> <p>(4) 插头尾部的安装。</p> <p>(5) 导线束的捆扎（平行结）。</p>		
2. 工作准备		
<p>(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。</p> <p>(2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。</p> <p>(3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p>		
3. 工作步骤		
<p>(1) 导线标号的制作与安装</p> <p>按照要求给指定导线安装标号，标号的表示为#01, #02, #03。标号距离导线终端的距离为50mm~100mm。</p> <p>注意：每根导线两端的标号要一致。</p>		

<p>(2) 导线与插钉的焊接</p> <p>选择指定的导线 #01, #02, #03 导线，将故障导线拆除，清理焊孔，按照给定的长度剥离绝缘层，将导线焊接到对应标号的插钉上（如 #01 号导线焊接到 1 号插钉等）。</p> <p>焊锡冷却以后用棉签蘸异丙醇仔细清洁焊点。</p> <p>导线焊接完成以后套上白色热缩管。（等提请考官检查完之后再行热缩）</p> <p>焊接完成后测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻</p> <p>导线导通电阻值：_____</p> <p>导线绝缘电阻值：_____</p> <p>与电连接器外壳绝缘电阻值：_____</p>		
<p>(3) 导线束的捆扎</p> <p>按照要求在离焊点大约 20mm 处开始捆扎一个辫子结（也叫钓鱼结），辫子结的长度需要超出插头尾部至少 10mm。</p> <div style="text-align: center;">  </div>		
<p>(4) 插头尾部的安装</p> <p>当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充，绝缘胶带重叠率为 100%（偏差不能超过 1mm），绝缘胶带的宽度比插头尾部固定部分至少要两边各长 2mm。</p> <p>注意：胶带缠绕后，插头尾部螺钉拧紧后余留不超过 1mm 的间隙，同时导线束在插头尾部中不能垂直晃动。</p> <div style="text-align: center;">  </div>		

<p>(5) 导线束的捆扎 用平行结捆扎导线束，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$。</p>  <p>说明：平行结的开始和结束可以使用丁香结（只需要1个方结），不一定是辫子结。</p>		
<p>(6) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

5. 试题编号：2-5：飞机接地桩的安装与测试

考试说明：本试题主要针对航空电气标准施工等课程中电连接器和接地桩的修理。

(1) 任务描述

飞机电源系统中，某根接地线接地终端严重损坏，现要求更换电连接器上 #1-#2 号孔位和接地桩之间的导线上的接线片，将 #1-#2 号导线连接的接线片安装在接地桩上，最后用丁香结完成导线束的捆扎。

接线片施工时，压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm 。

接线片安装完成以后需要测量接触电阻不能大于 2毫欧 。

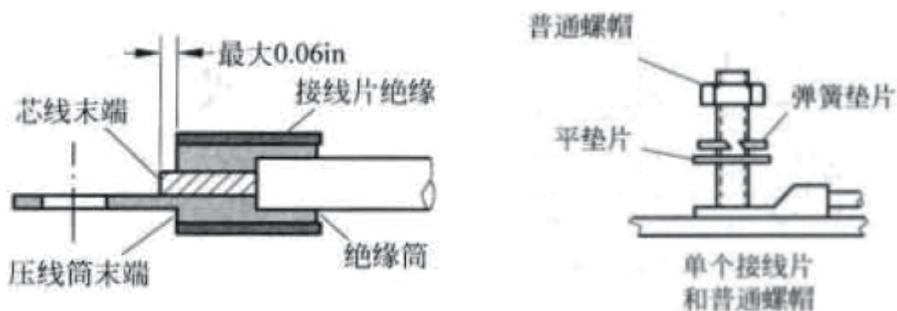


图 2-5-1 接线片压接示意图

图 2-5-2 接地桩安装示意图

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出问题导线并进行修理；

⑥从电连接器 #1-#2 号孔位找到问题导线，完成修理准备；

⑦完成接地端接线片标准施工并进行自检；

接线片导通电阻：_____

接线片绝缘电阻：_____

注意：测量绝缘电阻时要选取导线上多个点进行测量。（本次要求至少选取 3 个点）

⑧完成接地线的安装；

在安装接地线前，需要首先对用热缩管对接线片进行密封，即在接线片绝缘层上套上热缩管并进行热缩，热缩管不能覆盖在金属接触端上，同时热缩管在导线上的长度不能小于 10mm。

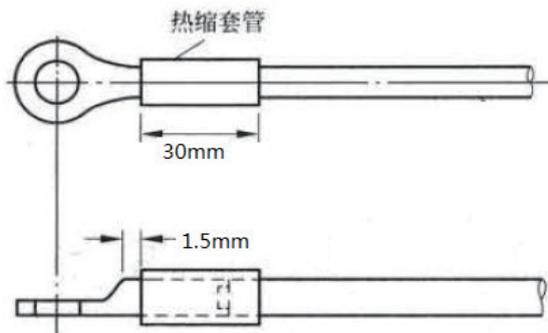


图 2-5-3 接线片密封示意图

测量接地电阻；

接地电阻：_____

注意：在用毫欧表测量接地电阻之前，注意清零。

⑨绑扎时采用丁香结如下图 2-2-2 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ 。

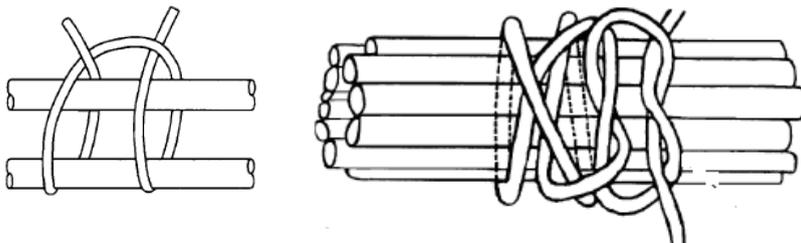


图 2-5-4 丁香结捆扎扣示意图

⑩考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

(2) 实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	扎线	按工艺要求	1 卷	
4	接线片	$\Phi 4$ （压接型）	2 个	
5	接地桩	$\Phi 4$	1 套	
6	砂纸	400#	1 片	
7	酒精	通用	1 瓶	
8	棉签	通用	1 袋	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	

2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	毫欧表	通用	1 台	
4	剥线钳	通用	1 把	
5	电子剪钳	通用	1 把	
6	剪刀	通用	1 把	
7	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	1 把	
8	开口扳手	5.5*7	2 把	
9	钢尺	300mm	1 把	
10	工具盘	通用	1 个	
11	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
12	毛刷	通用	1 个	

(3) 考核时量：

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

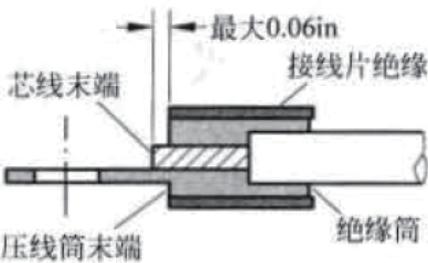
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料准备好。并摆放整齐； 4. 做好静电防护措施； 5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。

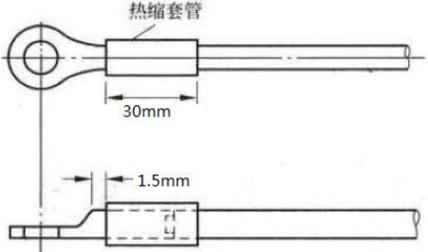
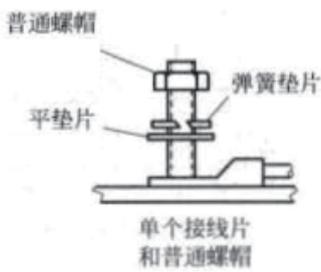
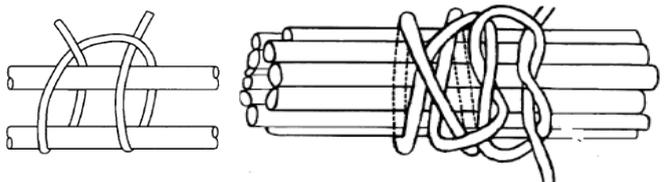
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备； 2. 操作方法和步骤正确合理； 3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记0分。
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识； 2. 保持工位整个过程整洁； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子； 2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断； 2. 按照施工要求正确完成导线准备工作。	
	接线片压接	10	1. 剥离合适长度绝缘层； 2. 选择合适的压接槽口； 3. 按照施工要求压接接线片； 4. 完成目视检查和性能测试。	
	接地桩安装	20	按照要求完成接地桩的安装。	
	接地电阻测量	10	测量接地电阻，符合规定值。	

附录：工卡 2-5：飞机接地桩的安装与测试

工卡标题	飞机接地桩的安装与测试				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	

工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	数字式毫欧表	通用	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	开口扳手	5.5*7	把	1		
	梅花扳手	5.5*7	把	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	十字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接, 12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒(盘)	通用	个	1		
材料	导线	AWG20 (长 1 米)	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	接线片	Φ4 (压接型)	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	标号管(热缩型)	Φ3 (1#-10#)	10 个*2	备份 1 套		

材料	砂纸	400#, 圆形	片	1		
	异丙醇（酒精）	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测； (2) 接线片的压接； (3) 接线片的密封 (4) 接地桩的安装； (5) 导线束的捆扎。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 用万用表检查导线的短路和断路故障，并记录结果。 导线故障及故障导线线号：_____						
(2) 接线片压接 在捆扎好的的 #10-#12 号导线末端连接好接线片。 接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm(0.06inch)。						
 <p style="text-align: center;">检查接线片施工的电气性能： 接线片与导线导通电阻值：_____</p>						

<p>(3) 接线片的密封 接线片安装前，需要首先对用热缩管对接线片进行密封，即在接线片绝缘层上套上热缩管并进行热缩，热缩管不能覆盖在金属接触端上，同时热缩管在导线上的长度不能小于 10mm。</p> 		
<p>(4) 接地桩的安装 按照工艺要求完成接地桩的安装。注意各个部件的叠装顺序，两个接线片安装在同一个接地桩上交叉角度必须是不小于 90 度，螺钉要拧紧，接线片不能活动。接地桩安装之后要用毫欧表测量接地电阻，最大值不超过 2 毫欧，若接地电阻过大，检查螺帽是否拧紧，或用异丙醇清洁接触面，或用砂纸打磨接触面。 接地电阻值：_____</p> 		
<p>(5) 导线束的捆扎 绑扎时采用丁香结如下图所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$。</p> 		
<p>(6) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

6. 试题编号：2-6：飞机电连接器导线的焊接与捆扎

(1) 任务描述

某飞机发动机（高温高振动区域）上电连接器（焊接型）使用一段时间以后，该电连接器上 #01-#03 号位插钉所连接的导线脱落，现需要重新将该导线与插钉连接，请按照飞机维修文件（工艺规程），完成该电连接器上 #03 号插钉与导线的连接（焊接），操作完成后检查焊接效果，装好电连接器尾部，用防滑丁香结捆扎好导线束，防止类似故障再次发生。

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出故障插头并进行导线的焊接；

⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

与 4 号孔位导线绝缘电阻值：_____

⑦按照要求安装插头尾部；

当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充。

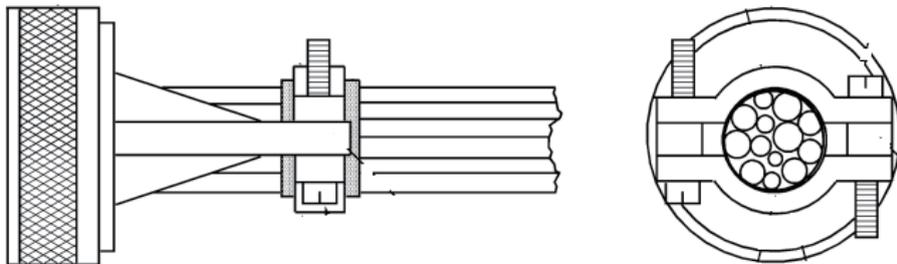


图 2-6-1 插头尾部的安装

⑧采用防滑丁香结的方法完成导线束的捆扎；

绑扎时采用防滑丁香结如下图 2-12-2 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣距离设备终端距离不超过 100mm ，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ 。

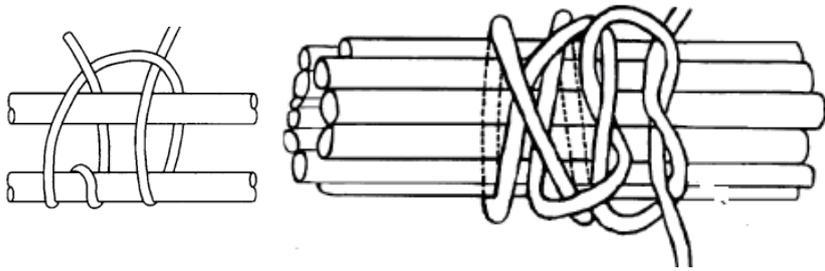


图 2-6-2 丁香结捆扎扣示意图

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

(2) 实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	绝缘胶带	替代品	1 卷	
4	扎线	按工艺要求	1 卷	
5	焊锡丝	$\Phi 0.8$	1 卷	
6	烙铁棉	通用	1 片	
7	酒精	通用	1 瓶	
8	棉签	通用	1 卷	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	电子剪钳	通用	1 把	
4	剪刀	通用	1 把	
5	钢尺	300mm	1 把	
6	电烙铁 + 烙铁架	35W	1 套	

序号	名称	型号与规格	数量	备注
7	工具盘	通用	1个	
8	垃圾盒（盘）	通用	1个	
9	毛刷	通用	1个	
10	毛巾	通用	1条	

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

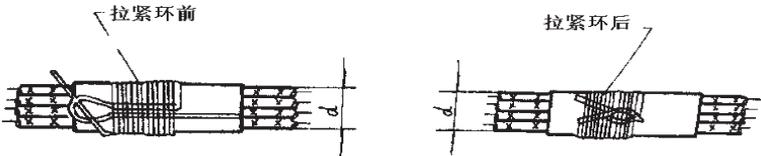
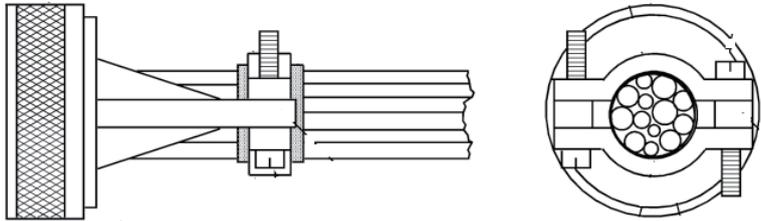
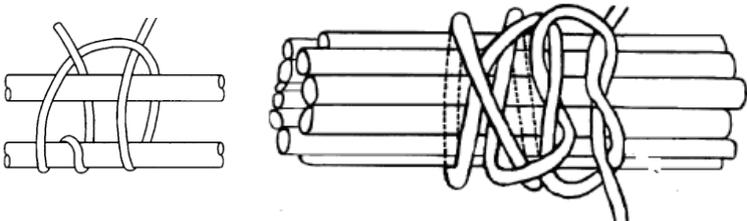
评价内容		配分	考核点	备注	
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料准备好。并摆放整齐； 4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。	
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备； 2. 操作方法和步骤正确合理； 3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。		
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识； 2. 保持工位整个过程整洁； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。		
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子； 2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。		
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断； 2. 按照施工要求正确完成准备工作。		出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	插钉修理	20	1. 完成插钉焊接标准施工； 2. 能够进行目视检查和性能测试。		
	尾部安装	10	1. 按工艺规程正确完成尾部安装标准施工； 2. 操作结束后能进行自检。		
	插头密封	10	1. 完成插头密封标准施工； 2. 操作结束后能进行自检。		

附录：工卡 2-6：飞机电连接器导线的焊接与捆扎

工卡标题	飞机电连接器导线的焊接与捆扎		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室

版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	十字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接，12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

材料	导线	AWG20（长1米）	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4（压接型）	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽30mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽30mm	卷	1		
	标号管（热缩型）	Φ3（1#-18#）	18个*2	备份1套		
	异丙醇（酒精）	通用, 250毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线的焊接； (2) 导线束的捆扎（辫子结）； (3) 插头尾部的安装； (4) 导线束的捆扎（平行结）。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线与插钉的焊接 选择指定的导线 #01, #02, #03 导线，将故障导线拆除，清理焊孔，按照给定的长度剥离绝缘层，将导线焊接到对应标号的插钉上（如 #01 号导线焊接到 1 号插钉等）。 焊锡冷却以后用棉签蘸异丙醇仔细清洁焊点。 导线焊接完成以后套上白色热缩管。（等提请考官检查完之后再行热缩） 焊接完成后测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻 导线导通电阻值：_____。 导线绝缘电阻值：_____。 与电连接器外壳绝缘电阻值：_____。						

<p>(2) 导线束的捆扎（辫子结）</p> <p>按照要求在离焊点大约 20mm 处开始捆扎一个辫子结（也叫钓鱼结），辫子结的长度需要超出插头尾部至少 10mm。</p> 		
<p>(3) 插头尾部的安装</p> <p>当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充，绝缘胶带重叠率为 100%（偏差不能超过 1mm），绝缘胶带的宽度比插头尾部固定部分至少两边各长 2mm。</p> <p>注意：胶带缠绕后，插头尾部螺钉拧紧后余留不超过 1mm 的间隙，同时导线束在插头尾部中不能垂直晃动。</p> 		
<p>(4) 导线束的捆扎（防滑丁香结）</p> <p>绑扎时采用防滑丁香结如下图所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣距离设备终端距离不超过 100mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$。</p> 		
<p>(5) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

7. 试题编号：2-7：飞机电连接器的修理与密封

(1) 任务描述

某飞机上电连接器由于防护工作没有做到位，电连接器上外壳和所连接的插钉锈蚀，现需要更换该电连接器，请按照飞机维修文件（工艺规程），完成该电连接器上所有插钉与导线的连接（焊接），操作完成后检查焊接效果，装好电连接器尾部，并做好密封防护，防止类似故障再次发生。

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤给每根导线做好标号，找出故障插头并进行导线的焊接，焊接完成后套上热缩管（不需要热缩）；

⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

绝缘电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

⑦按照要求安装插头尾部；

当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充，绝缘胶带重叠率为100%（偏差不能超过1mm），绝缘胶带的宽度比插头尾部固定部分至少要两边各长2mm。

注意：胶带缠绕后，插头尾部螺钉拧紧后余留不超过1mm的间隙，同时导线束在插头尾部中不能垂直晃动。

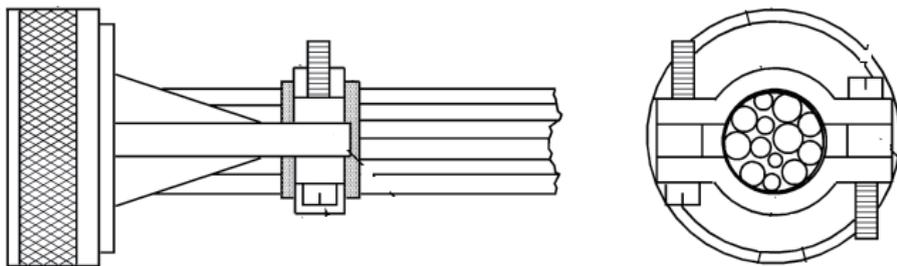


图 2-7-1 插头尾部的安装

⑧对插头用绝缘胶带进行密封防护处理；

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

（2）实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	扎线	通用	1 卷	
4	绝缘胶带	替代品，宽 30mm	1 卷	
5	焊锡丝	Φ0.8	1 卷	
6	烙铁棉	通用	1 片	
7	酒精	通用	1 瓶	
8	棉签	通用	1 卷	
9	标号管（热缩型）	Φ3（1#-12#）	12 个*2	备份 1 套

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	电子剪钳	通用	1 把	
4	剪刀	通用	1 把	
5	钢尺	300mm	1 把	
6	电烙铁 + 烙铁架	35W	1 套	
7	工具盘	通用	1 个	
8	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
9	毛刷	通用	1 个	
10	毛巾	通用	1 条	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

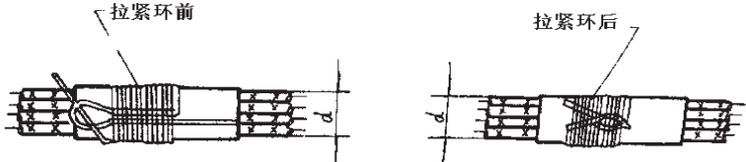
(4) 评分细则

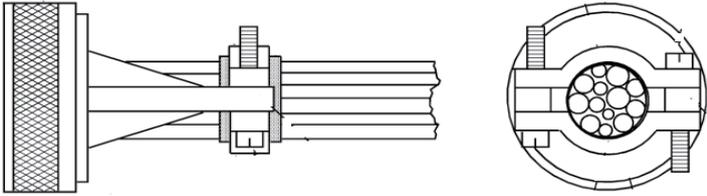
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断；2 按照施工要求正确完成准备工作。	
	插钉修理	20	1. 完成插钉焊接标准施工；2. 能够进行目视检查和性能测试。	
	尾部安装	10	1. 按工艺规程正确完成尾部安装标准施工；2. 操作结束后能进行自检。	
	插头密封	10	1. 完成插头密封标准施工；2. 操作结束后能进行自检。	

附录：工卡 2-7 飞机电连接器的修理与密封

工卡标题	飞机电连接器的修理与密封			
机型	N/A	工种	航空电子	
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室	
版本	R0	工时	2	
参考文件	飞机工艺规程和技术文件			
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。			
编写 / 修订		审核		批准
日期		日期		日期

工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	十字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接, 12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒 (盘)	通用	个	1		
材料	导线	AWG20 (长 1 米)	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4 (压接型)	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1			

材料	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	标号管(热缩型)	Φ3 (1#-18#)	18 个 *2	备份 1 套		
	异丙醇(酒精)	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线标号的制作与安装； (2) 导线的焊接； (3) 导线束的捆扎（辫子结）； (4) 插头尾部的安装。 (5) 插头的密封防护。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料, 确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具, 检查外表完好无损伤, 功能正常, 应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线标号的制作与安装 按照要求给指定导线安装标号, 标号的表示为 #01, #02, …, #10。标号距离导线终端的距离为 50mm~100mm。 注意: 每根导线两端的标号要一致。						
(2) 导线与插钉的焊接 选择指定的导线, 清理焊孔, 按照给定的长度剥离绝缘层, 将导线焊接到对应标号的插钉上(如 #01 号导线焊接到 1 号插钉等)。 焊锡冷却以后用棉签蘸异丙醇仔细清洁焊点。 导线焊接完成以后套上白色热缩管。(等提请考官检查完之后再行热缩) 焊接完成后测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻 导线导通电阻值: _____ 导线绝缘电阻值: _____ 与电连接器外壳绝缘电阻值: _____						
(3) 导线束的捆扎 按照要求在离焊点大约 20mm 处开始捆扎一个辫子结(也叫钓鱼结), 辫子结的长度需要超出插头尾部至少 10mm。						
						

<p>(4) 插头尾部的安装</p> <p>当连接导线束直径比较小的时候，使用绝缘胶带进行填充，绝缘胶带重叠率为 100%（偏差不能超过 1mm），绝缘胶带的宽度比插头尾部固定部分至少要两边各长 2mm。</p> <p>注意：胶带缠绕后，插头尾部螺钉拧紧后余留不超过 1mm 的间隙，同时导线束在插头尾部中不能垂直晃动。</p> 		
<p>(5) 插头的密封</p> <p>将插头和插座成套安装后，用绝缘胶带将整个电连接器进行包裹密封。绝缘胶带至少缠绕 2 层，每次缠绕时绝缘胶带至少重叠 50%，两次缠绕的方向相反。</p> <p>注意：缠绕的绝缘胶带不能超出插头的边缘。</p>		
<p>(6) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

8. 试题编号：2-8：飞机导线绝缘层的修理（热缩管）

考试说明：本试题主要针对航空电气线路标准施工等课程中导线的修理。

(1) 任务描述

某飞机上非振动常温区一束导线（10 根，每根长 1 米）一端连接在电连接器上，其中标号为 #01-#03 中某几根导线绝缘层损坏破损但未见线芯（损伤长度为 30mm），按照标准线路施工要求，找出故障导线，并用热缩管进行修理并在另一端接上接线片，最后按照丁香结捆扎扣完成导线的捆扎。

热缩管施工完成后，损伤以外余留的热缩管长度不能小于 10mm。热缩套管的中心必须与损伤中心重合。

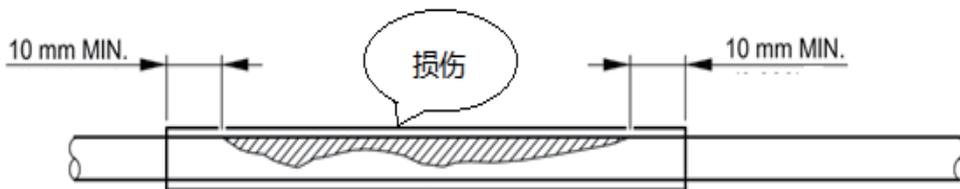


图 2-8-1 热缩管安装示意图

绑扎时采用丁香结如下图 2-7-1 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 50mm ，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm 。

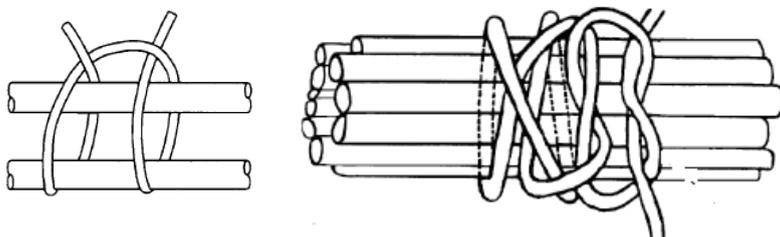


图 2-8-2 丁香结捆扎扣示意图

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出故障导线并进行修理；

⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

与 5 号孔位导线绝缘电阻值：_____

⑦按照指定方法捆扎导线；

⑧完成导线束的电气性能检查（导通性和绝缘性）；

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设

备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

（2）实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	热缩管	Φ3	1 根	
4	扎线	替代品	1 卷	
5	酒精	通用	1 瓶	
6	棉签	通用	1 袋	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	电子剪钳	通用	1 把	
4	剪刀	通用	1 把	
5	钢尺	300mm	1 把	
6	扎带枪	通用	1 把	
7	工具盘	通用	1 个	
8	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
9	毛刷	通用	1 个	
10	毛巾	通用	1 块	

（3）考核时量

考试时间 120 分钟

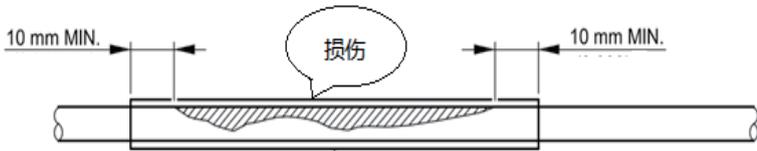
（4）评分细则

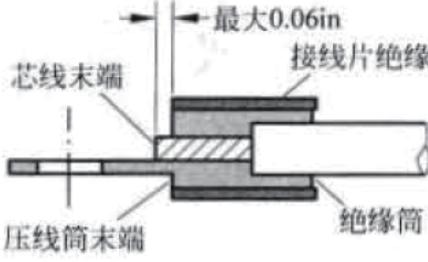
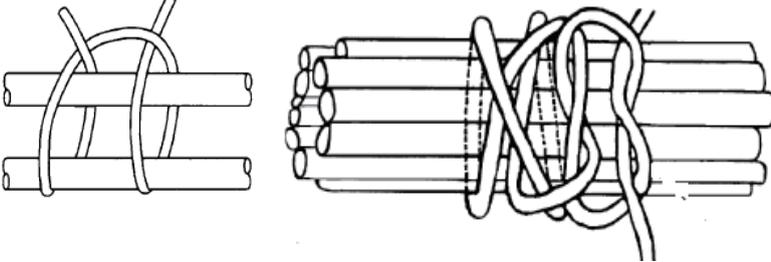
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记0分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断；2 按照施工要求正确完成导线准备工作。	
	导线修理	20	1. 查找出故障导线并进行判断；2. 完成热缩管的标准施工；3. 能够进行目视检查和性能测试。	
	导线捆扎	10	1. 按工艺规程正确完成导线捆扎标准施工；2. 操作结束后能进行自检。	
	导线测量	10	1. 检查导线束其它导线的导通性；2. 检查导线束其它导线的绝缘性（不少于5个点）。	

附录：工卡 2-8 飞机导线绝缘层的修理（热缩管）

工卡标题	飞机导线绝缘层的修理（热缩管）				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		

工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	数字式毫欧表	通用	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	扎带枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	开口扳手	5.5*7	把	2		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	十字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁+烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
毛巾	通用	条	1			
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接, 12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒(盘)	通用	个	1		
材料	导线	AWG20 (长 1 米)	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	塑料扎带	5*200mm	根	20		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4 (压接型)	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		

材料	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	标号管 (热缩型)	Φ3 (1#-10#)	10 个 *2	备份 1 套		
	异丙醇 (酒精)	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测 ; (2) 热缩管的安装 ; (3) 导线束捆扎 ; (4) 接线片的安装。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料, 确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具, 检查外表完好无损伤, 功能正常, 应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 检查导线所存在的故障, 并记录结果。 导线故障及故障导线线号: _____						
(2) 安装热缩管 选取合适长度和规格的热缩管, 按照标准程序进行施工。 热缩管施工完成后, 损伤以外余留的热缩管长度不能小于 10mm。热缩套管的中心必须与损伤中心重合。						
 <p>10 mm MIN. 损伤 10 mm MIN.</p>						
导线修复完成后, 测量导线的导通电阻和绝缘电阻: 导通电阻值: _____ 导线之间绝缘电阻值: _____						

<p>(3) 接线片安装 在捆扎好的的 #00-#03 号导线末端连接好接线片。 接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。</p>  <p>检查接线片施工的电气性能： 接线片与导线导通电阻值：_____</p>		
<p>(4) 导线束捆扎 绑扎时采用丁香结，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 50mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。</p> 		
<p>(5) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

9. 试题编号：2-9：飞机导线的修理与测试

考试说明：本试题主要针对航空电气线路标准施工等课程中导线的修理。

(1) 任务描述

某飞机上机身上非振动非增压区一束导线（10 根，每根长 100cm）一端连接在电连接器上，其中标号 #1-#3 中的某几根导线绝缘层损坏破损但未见线芯（损伤长度为 30mm），按照标准线路施工要求，找出故障导线，并用绝缘胶带进行修理，同时在被修导线的一端

连接好接线片，最后用扎带捆扎扣完成导线的捆扎。

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出故障导线并进行修理；

绝缘胶带施工完成后，在两端打上两个丁香结。

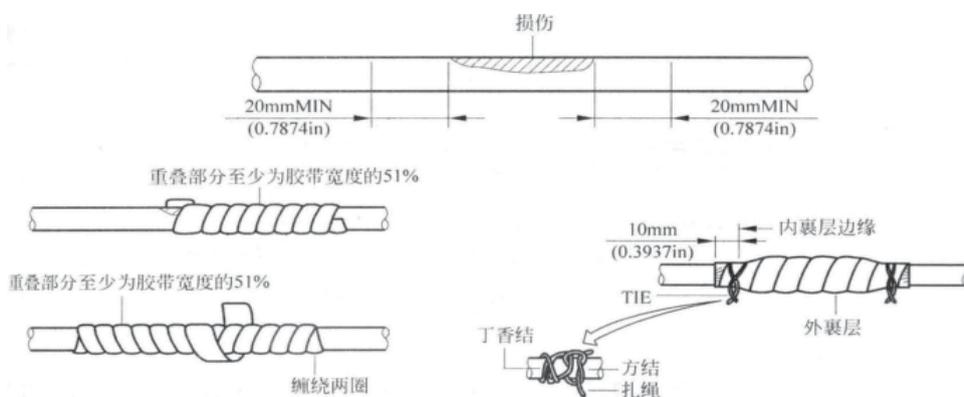


图 2-9-1 绝缘胶带安装示意图

⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

与 2 号孔位导线绝缘电阻值：_____

⑦按照指定方法捆扎导线；

用扎带捆扎，注意间隙为 100+2mm，其他要求符合一般规定，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。

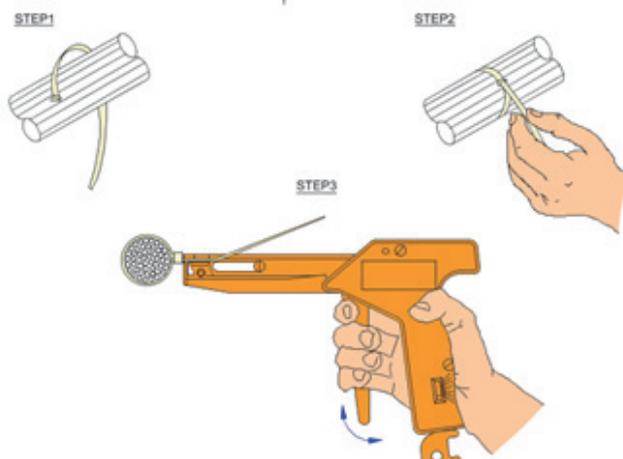


图 2-9-2 扎带捆扎示意图

⑧完成导线束的电气性能检查（导通性和绝缘性）；

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

(2) 实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	绝缘胶带	替代品，宽 15mm	1 卷	
4	塑料扎带	5*200mm	20 根	
5	酒精	通用	1 瓶	
6	棉签	通用	1 卷	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	

序号	名称	型号与规格	数量	备注
3	电子剪钳	通用	1 把	
4	剪刀	通用	1 把	
5	钢尺	300mm	1 把	
6	热风枪	通用	1 把	
7	扎带枪	通用	1 把	
8	工具盘	通用	1 个	
9	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
10	毛刷	通用	1 个	
11	毛巾	通用	1 条	

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料准备好。并摆放整齐； 4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识； 2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子； 2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断； 2 按照施工要求正确完成导线准备工作。	
	导线修理	20	1. 完成绝缘胶带的标准施工； 2. 能够进行目视检查和性能测试。	
	导线捆扎	10	1. 按工艺规程正确完成导线捆扎标准施工； 2. 操作结束后能进行自检。	
	导线测量	10	1. 检查导线束其它导线的导通性； 2. 检查导线束其它导线的绝缘性（不少于 5 个点）。	

附录：工卡 2-9 飞机导线的修理与测试

工卡标题	飞机导线的修理与测试					
机型	N/A		工种	航空电子		
机号	N/A		工作区域	标准线路施工实训室		
版本	R0		工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护； 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	热风枪	通用	把	1		
	扎带枪	通用	把	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS. LZ 1.0	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接，12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

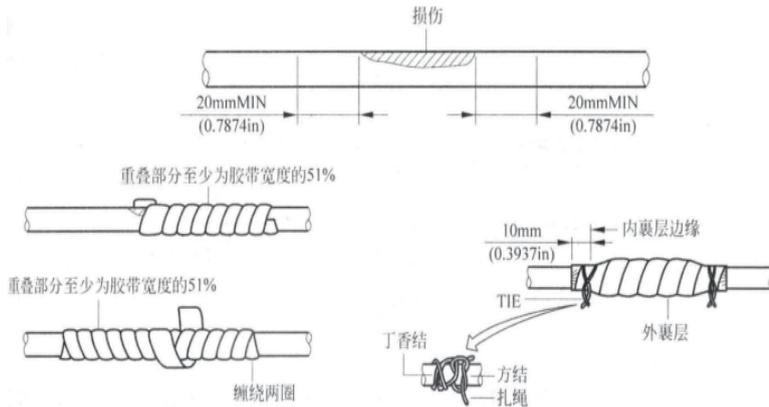
材料	导线	AWG20（长 1 米）	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	塑料扎带	5*200mm	根	20		
	扎线	通用	卷	1		
	接线片	Φ4（压接型）	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1		
	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	标号管（热缩型）	Φ3（1#-10#）	10 个*2	备份 1 套		
	异丙醇（酒精）	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测； (2) 绝缘胶带的缠绕； (3) 接线片的压接与检查； (4) 导线束的捆扎（扎带）。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 检查导线所存在的故障，并记录结果。 导线故障及故障导线线号：_____						

(2) 缠绕绝缘胶带

去除损伤区域的松散的绝缘层和毛边，使绝缘层表面光滑。用异丙醇酒精清洁绝缘层。胶带的缠绕要求如下：

- 胶带层应超出损伤区域边缘至少 6mm。
- 胶带的每一圈应有 50% 是重叠的。
- 在绝缘层外最少要缠两层胶带；
- 两层胶带的缠绕方向是相反的。

绝缘胶带施工完成后，在两端距离终端大约 6mm 的位置打上两个丁香结。



(3) 导线电气性能测量

测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

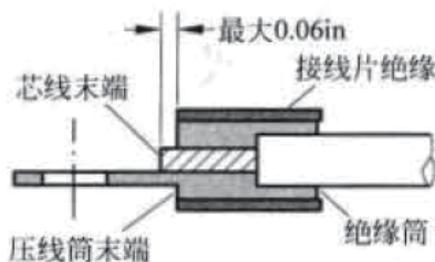
与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

与 4 号孔位导线绝缘电阻值：_____

(4) 接线片压接

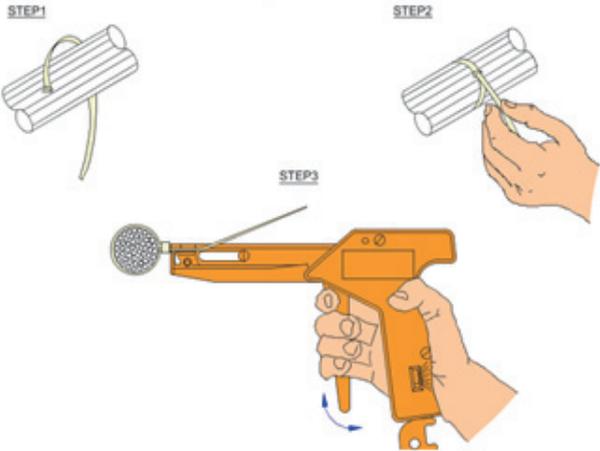
在捆扎好的 #10-#12 号导线末端连接好接线片。

接线片施工时，接线片压线筒外裸露的导线线芯长度不能超过 1.5mm (0.06inch)。



检查接线片施工的电气性能：

接线片与导线导通电阻值：_____

<p>(5) 导线束捆扎 用扎带捆扎，注意间隙为 $100+2\text{mm}$，其他要求符合一般规定，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。</p> 		
<p>(6) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
4. 结束工作	工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

10. 试题编号：2-10：飞机特殊导线的修理

考试说明：本试题主要针对航空电气线路标准施工等课程中导线的修理。

(1) 任务描述

某飞机上发动机上（高振动高温区、油气混合区）一束导线（10根，每根长 100cm ）一端连接在电连接器上，其中某根导线绝缘层损坏破损但未见线芯（损伤长度为 25mm ），按照标准线路施工要求，找出故障导线并进行修理，同时在被修导线的一端重新焊接在电连接器上（无尾部），最后按照防滑丁香结捆扎扣完成导线的捆扎。

绝缘胶带缠绕前，先用剪线钳或电工刀去除损伤区域的松散的绝缘层和毛边，使绝缘层表面光滑。再用异丙醇酒精清洁绝缘层。胶带缠绕后胶带层应超出损伤区域边缘至少 6mm ；绝缘胶带的中心必须与损伤中心重合。

绝缘胶带施工完成后，在两端距离终端大约 6mm 的位置打上两个丁香结。

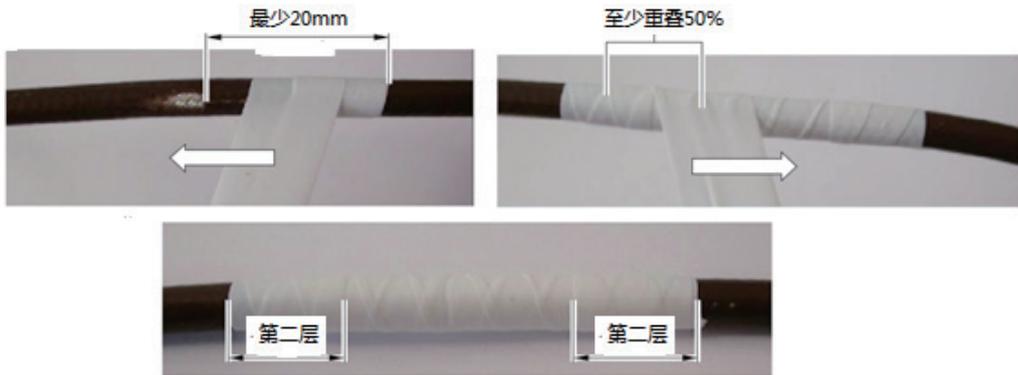


图 2-10-1 绝缘胶带安装示意图

绑扎时采用防滑丁香结如下图 2-12-2 所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 50mm ，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$ ，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm 。

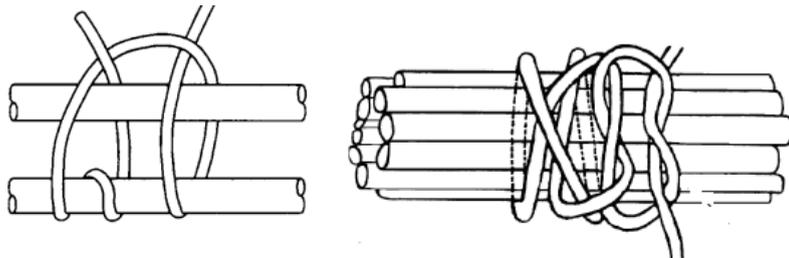


图 2-10-2 丁香结捆扎扣示意图

要求：

①从工具房领取万用表、兆欧表和防静电腕带，检查外表完好无损伤，各功能正常，应在计量有效期内；

②从工具房领取工具箱，清点工具数量足够、外表完好无损坏；

③从工具房领取所需设备、材料；

④在工具室领取登记簿上做好相关领取记录；

⑤找出故障导线并进行修理；

绝缘胶带施工完成后，在两端打上两个丁香结。

⑥测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻

导通电阻值：_____

与电连接器外壳绝缘电阻值：_____

与 2 号孔位导线绝缘电阻值：_____

⑦按照指定方法捆扎导线；

⑧完成导线束的电气性能检查（导通性和绝缘性）；

⑨考核注意事项，严格遵守电工安全操作规程，必须带电检查时一定要注意人身和设备仪表的安全，考生在指定的考核场地内进行独立制作与调试，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交实物作品、测试报告，并按 6S 管理清理现场，归还仪表工具。

（2）实施条件

①考点提供的材料清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	电连接器	焊接，12 个插钉	1 个	
2	导线	AWG20（长 1 米）	10 根	
3	绝缘胶带	替代品	1 卷	
4	扎线	替代品	1 卷	
5	酒精	通用	1 瓶	
6	棉签	通用	1 卷	

②考点提供的工具、仪表清单

序号	名称	型号与规格	数量	备注
1	万用表	通用 MF500	1 台	
2	兆欧表	通用 500V	1 台	
3	电烙铁	通用 35W	1 台	
4	剥线钳	通用	1 把	
5	电子剪钳	通用	1 把	
6	剪刀	通用	1 把	
7	钢尺	300mm	1 把	
8	工具盘	通用	1 个	
9	垃圾盒（盘）	通用	1 个	
10	毛刷	通用	1 个	
11	毛巾	通用	1 块	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

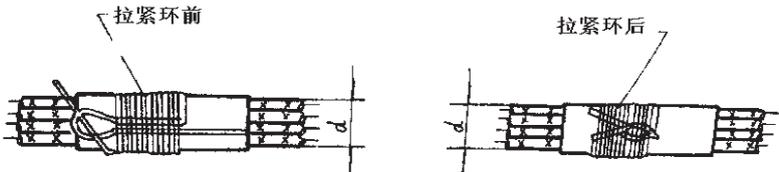
(4) 评分细则

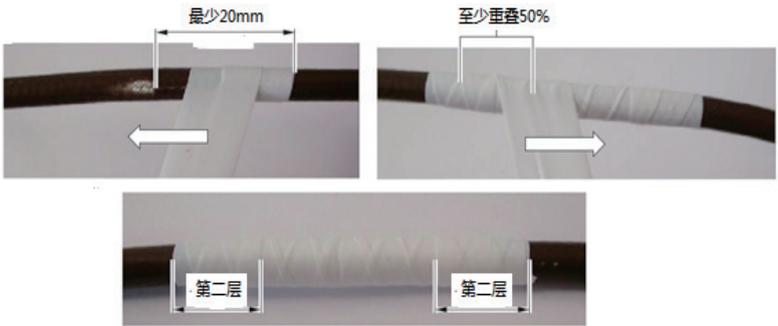
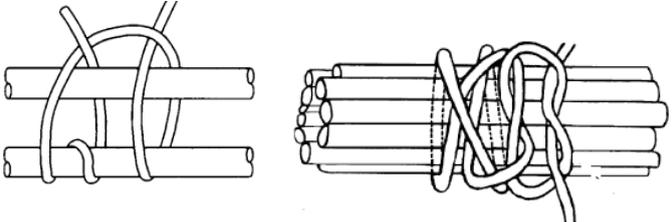
评价内容		配分	考核点	备注
职业素养与操作规范 (50分)	工作准备	10	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，正确检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料准备好。并摆放整齐；4. 做好静电防护措施；5. 工作台无与实操无关物品。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；或者严重违反考场记录，造成恶劣影响者，本大项记 0 分。
	正确操作	20	1. 正确选择并使用工具、仪表、设备；2. 操作方法和步骤正确合理；3. 在工作过程中保持工作台的整齐与清洁。	
	文明生产	10	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守，有环保意识；2. 保持工位整个过程整洁；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
	结束工作	10	1. 任务完成后，整齐摆放工具、设备及凳子；2. 整理工作台面等并符合“6S”要求。	
作品 (50分)	故障检查	10	1. 查找出故障导线并进行判断；2 按照施工要求正确完成导线准备工作。	
	导线修理	20	1. 完成绝缘胶带的标准施工；2. 能够进行目视检查和性能测试。	
	导线捆扎	10	1. 按工艺规程正确完成导线捆扎标准施工；2. 操作结束后能进行自检。	
	导线测量	10	1. 检查导线束其它导线的导通性；2. 检查导线束其它导线的绝缘性（不少于 5 个点）。	

附录：工卡 2-10 飞机特殊区域导线的修理

工卡标题	飞机特殊区域导线的修理			
机型	N/A	工种	航空电子	
机号	N/A	工作区域	标准线路施工实训室	
版本	R0	工时	2	
参考文件	飞机工艺规程和技术文件			
注意事项	1. 注意用电安全，挂警告牌，注意静电防护；。 2. 选择有效的技术文件。 3. 正确使用工具和设备，以免损坏。 4. 工作中防止划伤、磨伤、扎伤导线。			
编写 / 修订		审核		批准
日期		日期		日期

工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字万用表	通用 MF500	台	1		
	手摇式兆欧表	通用 500V	台	1		
	电子剪钳	通用	把	1		
	剥线钳	通用	把	1		
	剪刀	通用	把	1		
	接线片压线钳	VS.LZ 1.0	把	1		
	开口扳手	5.5*7	把	2		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	十字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	钢尺	300mm	把	1		
	电烙铁 + 烙铁架	35W	套	1		
	毛刷	通用	个	1		
	毛巾	通用	条	1		
设备	插头固定架	自制	台	1		
	电连接器	焊接, 12 个插钉	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒 (盘)	通用	个	1		
材料	导线	AWG20 (长 1 米)	根	10		
	扎线	通用	卷	1		
	扎线	通用	卷	1		
	焊锡丝	Φ0.8	卷	1		
	烙铁棉	通用	片	1		
	接线片	Φ4 (压接型)	个	2		
	白色热缩管	Φ3, 长 50mm	根	1		
	黑色热缩管	Φ5, 长 80mm	根	1		
绝缘胶带	替代品, 宽 15mm	卷	1			

材料	绝缘胶带	替代品, 宽 30mm	卷	1		
	标号管(热缩型)	$\Phi 3$ (1#-10#)	10 个 *2	备份 1 套		
	异丙醇(酒精)	通用, 250 毫升	瓶	1		
	棉签	通用	袋	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 导线故障的检测； (2) 导线与插钉的焊接 (3) 插头终端的捆扎（辫子结） (4) 绝缘胶带的缠绕； (5) 导线束的捆扎（防滑丁香结）。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 导线故障的检测 检查导线所存在的故障，并记录结果。 导线故障及故障导线线号：_____						
(2) 导线与插钉的焊接 选择指定的导线，清理焊孔，按照给定的长度剥离绝缘层，将导线焊接到对应标号的插钉上（如 #01 号导线焊接到 1 号插钉等）。 焊锡冷却以后用棉签蘸异丙醇仔细清洁焊点。 导线焊接完成以后套上白色热缩管。（等提请考官检查完之后再行热缩） 焊接完成后测量被更换后导线的导通电阻和绝缘电阻 导线导通电阻值：_____ 导线绝缘电阻值：_____ 与电连接器外壳绝缘电阻值：_____						
(3) 导线束的捆扎 按照要求在离焊点大约 20mm 处开始捆扎一个辫子结（也叫钓鱼结），辫子结的长度需要超出插头尾部至少 10mm。 						

<p>(4) 缠绕绝缘胶带</p> <p>去除损伤区域的松散的绝缘层和毛边，使绝缘层表面光滑。用异丙醇酒精清洁绝缘层。胶带的缠绕要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> --- 胶带层应超出损伤区域边缘至少 0.25 inch。 --- 胶带的每一圈应有 50% 是重叠的。 --- 在绝缘层外最少要缠两层胶带； --- 两层胶带的缠绕方向是相反的。 <p>绝缘胶带施工完成后，在两端距离终端大约 6mm 的位置打上两个丁香结。</p>  <p>测量被修理导线的导通电阻和绝缘电阻： 导通电阻值： _____ 与电连接器外壳绝缘电阻值： _____ 与 4 号孔位导线绝缘电阻值： _____</p>		
<p>(5) 导线束捆扎</p> <p>绑扎时采用防滑丁香结如下图所示，捆扎扣留出的线头长度为 $8 \pm 1\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎扣离设备终端距离不超过 50mm，每两个捆扎扣间距为 $50 \pm 2\text{mm}$，第一个和最后一个捆扎结距离终端不能超过 100mm。</p> 		
<p>(6) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

三、简单继电控制线路制作（专业基本技能模块）

1. 试题编号：3-1：单刀单路继电控制线路的安装与调试

(1) 任务描述

飞机上某电子设备由27伏直流电驱动，设备的工作采用DC24V继电器进行控制，图3-1-1为其原理电路图（电阻和LED灯模拟该电子设备）。请利用现有的设施与工具完成图示电路的安装、调试与测量，填写相关表格数据。

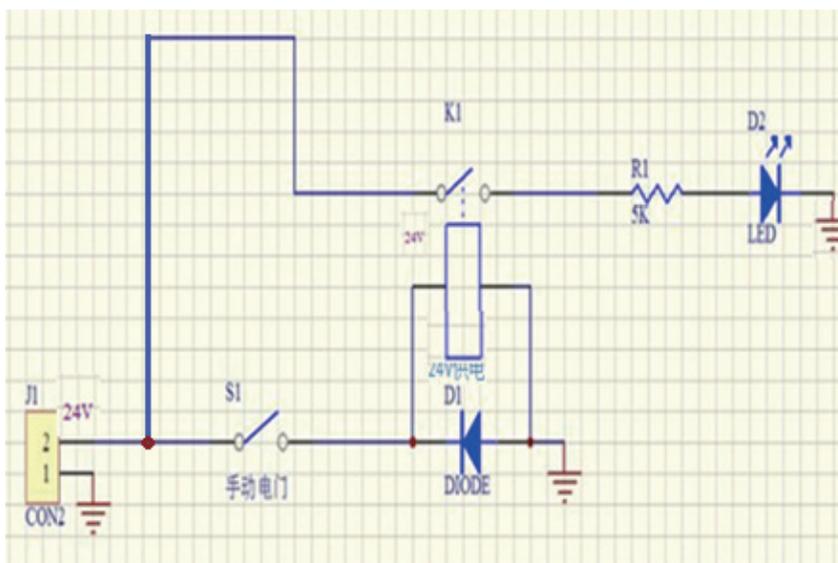


图 3-1-1 某 27V 直流用电设备启动停止控制原理图

(2) 实施要求：严格按照下表中的工卡要求进行操作，并规范填写相关数据。

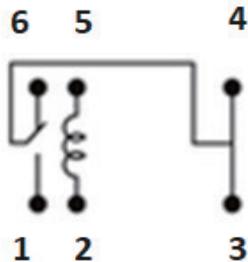
单刀单路继电控制线路的安装与调试工卡

工卡标题	单刀单路继电控制线路的安装与调试		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室
版本	R0	工时	2
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989		

注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工具	万用表	数字式	只	1			
	电烙铁	<40W	把	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	烙铁架	通用	个	1			
	镊子	通用	个	1			
	吸锡器	通用	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1			
	防静电手环	标准	个	1			
	垃圾盒（盘）	通用	个	1			
耗材	烙铁棉	通用	块	1			
	PCB 板	/	块	1			
	导线	0.8	卷	若干			
	焊锡丝	0.8	卷	1			
1. 工作任务					工作者	检查者	
(1) 元器件识别与性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测； (4) 电路功能验证。							
2. 工作准备							
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。							
3. 工作步骤							

1. 元器件的识别与测量

- 1.1 识别测量测量电阻 R1，记录其阻值为 _____ Ω 。
- 1.2 用万用表测量二极管 D1 良好性。
- 1.3 用万用表测量发光二极管 D2 的良好性。
- 1.4 用万用表验证继电器 K1 引脚功能，下图为继电器的引脚图。



- 1.4.1 用万用表测量继电器线圈电阻。其阻值为 _____ Ω 。
- 1.4.2 直流稳压电源通电，调整输出为 24V。直流稳压电源断电。
- 1.4.3 将直流稳压电源与继电器的线圈端相连。
- 1.4.4 验证常闭引脚 6 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常闭引脚 6 工作 _____（可靠 / 不可靠）。
- 1.4.5 验证常开引脚 1 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常开引脚工作 _____（可靠 / 不可靠）。
- 1.4.6 断开稳压电源的输出，断开稳压电源与继电器的连接。

2. 线路连接

- 2.1 将电阻、发光二极管、开关、继电器的引脚插入 PCB 板，用烙铁焊接好。
- 2.2 将 PCB 板清理干净，将焊接设备清理收拾。
- 2.3 接通直流稳压电源，将输出调整到 24 伏，断开直流稳压电源。
- 2.4 将 PCB 板与直流稳压电源连接好。
- 2.5 对照原理图，观察线路连接是否正确。

3. 通电调试。

- 3.1 直流稳压电源通电，调整输出电压到 24V。
- 3.2 切换开关 S1 状态，观察两发光地二极管状态，当有相应切换时，表示线路连接正常。
- 3.3 演示继电器控制过程。断开开关 S1 时，继电器的线圈处于断电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，此时，发光二极管 D2 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；接通开关 S1 时，继电器的线圈处于通电状态，发光二极管 D2 状态为 _____。演示表明，开关接通时，用电设

备 _____（启动 / 停止）；开关断开时，用电设备 _____（启动 / 停止），电路符合要求。 3.4 断开稳压电源的输出。 4. 继电器参数测量 4.1 测量线圈工作电流。将开关 S1 断开，将万用表在开关 S1 位置串入电路，接通直流稳压电源的输出，调整输出为 24V，用万用表测量继电器两端线圈电流为 _____A。 4.2 测量吸合电压与释放电压。将稳压电源输出电压调到最小，开关 S1 保持接通状态。缓慢调高稳压电源的输出，当 LED 端发光状态发生变化时，在下表中记录其吸合电压值，随后，缓慢调低稳压电源输出，当继电器发出断开响声时，记录其释放电压值。重复上述过程二次，并算出平均值。						
	第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)		
吸合电压						
释放电压						
吸合电压、释放电压测量表						
4. 结束工作					工作者	检查者
(1) 关闭稳压电源，断开稳压电源与 PCB 板的连接； (2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	1. 做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分。 2. 物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	1. 具有安全防范意识和节约意识，符合 6S 管理要求，装调过程中地器件、仪器仪表、导线等乱扔、乱摆，耗材随意浪费，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	仪器仪表操作	10	1. 仪器仪表选择不当扣 5 分。 2. 仪器仪表使用不当扣 5 分。	
	元器件识别与检测	10	1. 未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。 2. 检测结果填写不正确、不规范、或漏填者每一项扣 1 分。	
	电路连接	10	1. 不能正确使用电烙铁扣 2 分。 2. 导线加工不符合要求每处扣 1 分。 3. 继电路线路连接正确，每一处连接错误扣 3 分。	

考核内容	分值	评分细则	备注	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件布置合理、整齐、匀称、美观，明显不合理的 地方1处扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆 焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短 路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1 处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件 引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	出现明显失 误造成元 件、仪表、 设备损坏等 安全事故； 严重违反考 场记录，造 成恶劣影响 的本次考核 记0分。
	调试与功能 演示	20	1. 继电器完全不起控制作用时，扣10分。 2. 继电控制时，某一路不能通电扣5分。 3. 电路出现功能缺失或工作逻辑错误则视情扣分。	
	参数测量	10	1. 未能完成该项参数测量扣10分。 2. 测量结果明显有误扣5分。	

2. 试题编号：3-2：单刀双路继电控制线路的安装与调试

(1) 任务描述

飞机上某27伏直流用电设备由两个模块构成，工作时，DC24V继电器控制两个模块保持通断电状态相反，图3-2-1为该设备的控制原理图（电阻和LED灯模拟该设备模块）。请利用现有的设施与工具完成图示电路的安装、调试与测量，填写相关表格数据。

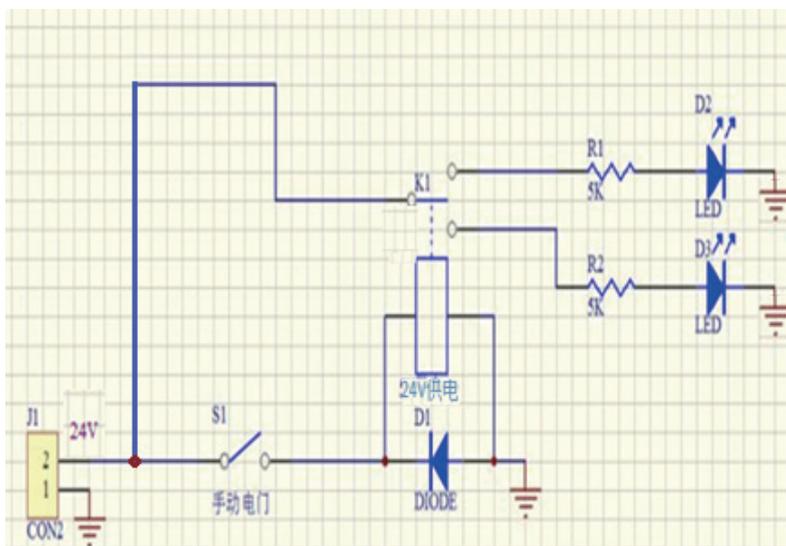
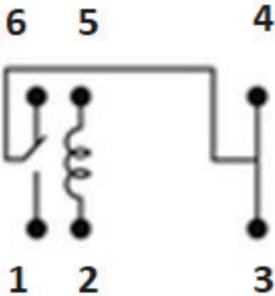


图 3-2-1 单刀双路继电控制线路图

(2) 实施要求：严格按照下表中的工卡要求进行操作，并规范填写相关数据。

单刀双路继电控制线路的安装与调试工卡

工卡标题	单刀双路继电控制线路的安装与调试工卡					
机型	N/A	工种		航空电子		
机号	N/A	工作区域		电子产品综合实训室		
版本	R0	工时		2		
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		

耗材	烙铁棉	通用	块	1		
	PCB 板	/	块	1		
	导线	0.8	卷	若干		
	焊锡丝	0.8	卷	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 元器件识别与性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测； (4) 电路功能验证。						
2. 工作准备						
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。						
3. 工作步骤						
1. 元器件的识别与测量 1.1 识别测量测量电阻 R1，记录其阻值为 _____ Ω ；识别测量测量电阻 R2，记录其阻值为 _____ Ω 。 1.2 用万用表测量二极管 D1 良好性。 1.3 用万用表测量发光二极管 D2、D3 的良好性。 1.4 用万用表验证继电器 K1 引脚功能，下图为继电器的引脚图。						
 <p>The diagram shows a relay with six pins labeled 1 through 6. Pins 6 and 5 are connected to a coil. Pins 1 and 2 are connected to a switch mechanism. Pins 3 and 4 are also connected to the switch mechanism. The switch is shown in a closed position.</p>						
1.4.1 用万用表测量继电器线圈电阻。用万用表测量继电器线圈电阻为 _____ Ω 。 1.4.2 直流稳压电源通电，调整输出为 24V。直流稳压电源断电。 1.4.3 将直流稳压电源与继电器的线圈端相连。 1.4.4 验证常闭引脚 6 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；电源通电输出，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开输出，测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表						

<p>明，常闭引脚 6 工作 _____（可靠 / 不可靠）。</p> <p>1.4.5 验证常开引脚 1 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 1 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常开引脚工作 _____（可靠 / 不可靠）。</p> <p>1.4.6 断开稳压电源的输出，断开稳压电源与继电器的连接。</p> <p>2. 线路连接</p> <p>2.1 将电阻、发光二极管、开关、继电器的引脚插入 PCB 板，用烙铁焊接好。</p> <p>2.2 将 PCB 板清理干净，将焊接设备清理收拾。</p> <p>2.3 接通直流稳压电源，将输出调整到 24 伏，断开直流稳压电源。</p> <p>2.4 将 PCB 板与直流稳压电源连接好。</p> <p>2.5 对照原理图，观察线路连接是否正确。</p> <p>3. 通电调试。</p> <p>3.1 直流稳压电源通电，调整输出电压到 24V。</p> <p>3.2 切换开关 S1 状态，观察发光二极管状态，当有相应切换时，表示线路连接正常。</p> <p>3.3 演示继电器控制过程。断开开关 S1 时，继电器的线圈处于断电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，此时，发光二极管 D2 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；发光二极管 D3 状态为 _____，此时，发光二极管 D3 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连。接通开关 S1 时，继电器的线圈处于通电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，发光二极管 D3 状态为 _____。演示表明，设备的两个模块工作状态 _____（相同 / 相反），当切换开关状态时，模块的工作状态 _____（切换 / 保持），电路符合要求。</p> <p>3.4 断开稳压电源的输出。</p> <p>4. 继电器参数测量</p> <p>4.1 测量线圈工作电流。将开关 S1 断开，将万用表在开关 S1 位置串入电路，接通直流稳压电源的输出，调整输出为 24V，用万用表测量继电器两端线圈电流为 _____ A。</p> <p>4.2 测量吸合电压与释放电压。将稳压电源输出电压调到最小，开关 S1 保持接通状态。缓慢调高稳压电源的输出，当 LED 端发光状态发生变化时，在下表中记录其吸合电压值，随后，缓慢调低稳压电源输出，当继电器发出断开响声时，记录其释放电压值。重复上述过程二次，并算出平均值。</p>						
	第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)		
吸合电压						
释放电压						
吸合电压、释放电压测量表						
4. 结束工作					工作者	检查者
<p>(1) 关闭稳压电源，断开稳压电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	1. 做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分。2. 物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	1. 具有安全防范意识和节约意识，符合 6S 管理要求，装调过程中地器件、仪器仪表、导线等乱扔、乱摆，耗材随意浪费，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分 / 次。	
操作规范 30 分	仪器仪表操作	10	1. 仪器仪表选择不当扣 5 分。2. 仪器仪表使用不当扣 5 分。	
	元器件识别与检测	10	1. 未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。2. 检测结果填写不正确、不规范、或漏填者每一项扣 1 分。	
	电路连接	10	1. 不能正确使用电烙铁扣 2 分。2. 导线加工不符合要求每处扣 1 分。3. 继电线路连接正确，每一处连接错误扣 3 分。	
作品 50 分	工艺	20	1. 元器件布置合理、整齐、匀称、美观，明显不合理的地方 1 处扣 1 分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	
	调试与功能演示	20	1. 继电器完全不起控制作用时，扣 10 分。2. 继电控制时，某一路不能通电扣 5 分。3. 电路出现功能缺失或工作逻辑错误则视情扣分。	
	参数测量	10	1. 未能完成该项参数测量扣 10 分。2. 测量结果明显有误扣 5 分。	

3. 试题编号：3-3：双刀双路继电控制线路的安装与调试

(1) 任务描述

飞机上某 27 伏直流用电设备由两个模块构成，工作时，DC24V 继电器控制两个模块同步工作，图 3-3-1 为该设备的控制原理图（电阻和 LED 灯模拟该设备模块）。请利用现有的设施与工具完成图示电路的安装、调试与测量，填写相关表格数据。

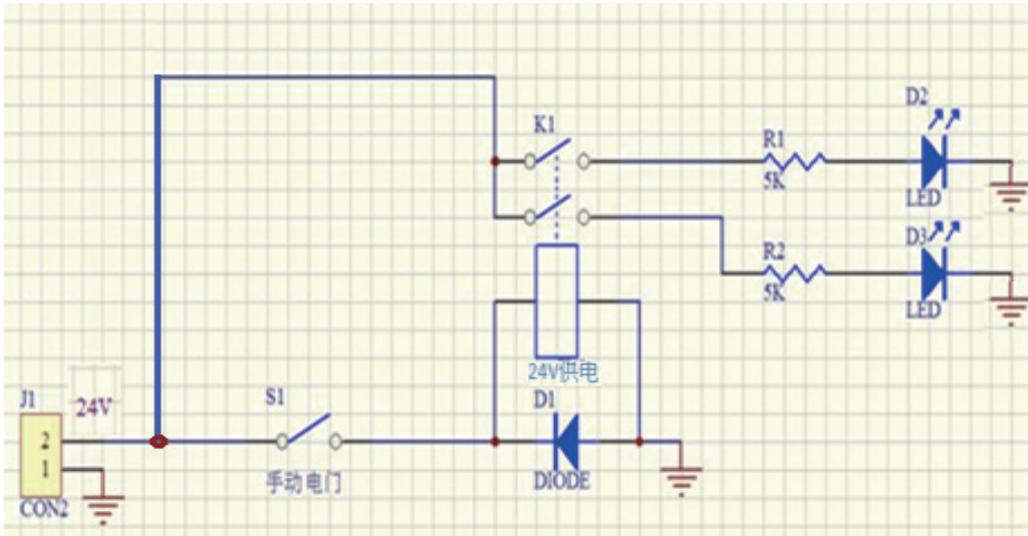


图 3-3-1 双刀双路继电器控制线路图

(2) 实施要求：严格按照下表中的工卡要求进行操作，并规范填写相关数据。

双刀双路继电器控制线路的安装与调试工卡

工卡标题	双刀双路继电器控制线路的安装与调试工卡				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		

工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
耗材	烙铁棉	通用	块	1		
	PCB 板	/	块	1		
	导线	0.8	卷	若干		
	焊锡丝	0.8	卷	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 元器件识别与性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测； (4) 电路功能验证。						
2. 工作准备						
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。						
3. 工作步骤						

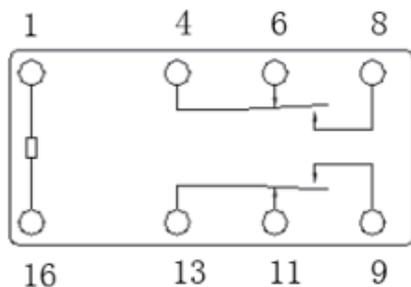
1. 元器件的识别与测量

1.1 识别测量测量电阻 R1，记录其阻值为 _____ Ω ；识别测量测量电阻 R2，记录其阻值为 _____ Ω 。

1.2 用万用表测量二极管 D1 良好性。

1.3 用万用表测量发光二极管 D2、D3 的良好性。

1.4 用万用表验证继电器 K1 引脚功能，下图为继电器的引脚图。



1.4.1 用万用表测量继电器线圈电阻。用万用表测量继电器线圈电阻为 _____ Ω 。

1.4.2 直流稳压电源通电，调整输出为 24V。直流稳压电源断电。

1.4.3 将直流稳压电源与继电器的线圈端相连。

1.4.4 验证常闭引脚 6 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常闭引脚 6 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.5 验证常闭引脚 11 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常闭引脚 11 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.6 验证常开引脚 8 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常开引脚 8 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.7 验证常开引脚 9 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常开引脚 9 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

<p>1. 4.8 断开稳压电源的输出，断开稳压电源与继电器的连接。</p> <p>2. 线路连接</p> <p>2.1 将电阻、发光二极管、开关、继电器的引脚插入 PCB 板，用烙铁焊接好。</p> <p>2.2 将 PCB 板清理干净，将焊接设备清理收拾。</p> <p>2.3 接通直流稳压电源，将输出调整到 24 伏，断开直流稳压电源。</p> <p>2.4 将 PCB 板与直流稳压电源连接好。</p> <p>2.5 对照原理图，观察线路连接是否正确。</p> <p>3. 通电调试。</p> <p>3.1 直流稳压电源通电，调整输出电压到 24V。</p> <p>3.2 切换开关 S1 状态，观察发光二极管状态，当有相应切换时，表示线路连接正常。</p> <p>3.3 演示继电器控制过程。断开开关 S1 时，继电器的线圈处于断电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，此时，发光二极管 D2 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；发光二极管 D3 状态为 _____，此时，发光二极管 D3 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连。接通开关 S1 时，继电器的线圈处于通电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，D3 状态为 _____。演示表明，用电设备的两个模块工作状态 _____（同步 / 异步），切换开关状态时，两个模块工作状态 _____（保持 / 切换），电路符合要求。</p> <p>3.4 断开稳压电源的输出。</p> <p>4. 继电器参数测量</p> <p>4.1 测量线圈工作电流。将开关 S1 断开，将万用表在开关 S1 位置串入电路，接通直流稳压电源的输出，调整输出为 24V，用万用表测量继电器两端线圈电流为 _____ A。</p> <p>4.2 测量吸合电压与释放电压。将稳压电源输出电压调到最小，开关 S1 保持接通状态。缓慢调高稳压电源的输出，当 LED 端发光状态发生变化时，在下表中记录其吸合电压值，随后，缓慢调低稳压电源输出，当继电器发出断开响声时，记录其释放电压值。重复上述过程二次，并算出平均值。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;"></th> <th style="width: 20%;">第一次 (V)</th> <th style="width: 20%;">第二次 (V)</th> <th style="width: 20%;">第三次 (V)</th> <th style="width: 25%;">平均值 (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">吸合电压</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">释放电压</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">吸合电压、释放电压测量表</p>		第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)	吸合电压					释放电压						
	第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)													
吸合电压																	
释放电压																	
4. 结束工作	工作者	检查者															
<p>(1) 关闭稳压电源，断开稳压电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>																	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20分	工作前准备	10	1. 做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣5分。 2. 物品摆放不整齐扣2分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记0分。
	职业行为习惯	10	1. 具有安全防范意识和节约意识，符合6S管理要求，装调过程中地器件、仪器仪表、导线等乱扔、乱摆，耗材随意浪费，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣5分/次。	
操作规范 30分	仪器仪表操作	10	1. 仪器仪表选择不当扣5分。 2. 仪器仪表使用不当扣5分。	
	元器件识别与检测	10	1. 未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣1分。 2. 检测结果填写不正确、不规范、或漏填者每一项扣1分。	
	电路连接	10	1. 不能正确使用电烙铁扣2分。 2. 导线加工不符合要求每处扣1分。 3. 继电路线路连接正确，每一处连接错误扣3分。	
作品 50分	工艺	20	1. 元器件布置合理、整齐、匀称、美观，明显不合理的地方1处扣1分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，1处不符合扣1分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现1处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣1分，短路扣3分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1处扣2分。 4. 损坏1只元器件扣1分，烫伤导线、塑料件、外壳1处扣2分，连接线焊接处线头不外露，否则1处扣1分。 5. 插座插针垂直整齐，否则1个扣1分，插孔式元器件引脚长度2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣1分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣5分。	
	调试与功能演示	20	1. 继电器完全不起控制作用时，扣10分。2. 继电控制时，某一路不能通电扣5分。3. 电路出现功能缺失或工作逻辑错误则视情扣分。	
	参数测量	10	1. 未能完成该项参数测量扣10分。2. 测量结果明显有误扣5分。	

4. 试题编号：3-4：双刀四路继电器控制线路的安装与调试

(1) 任务描述

飞机上某27伏直流用电设备由甲乙丙丁四个模块构成，甲乙构成模块组A，丙丁构成模块组B，工作时，DC24V继电器保证组内两个模块同步工作，组间通断电状态相反，图3-4-1为该设备的控制原理图（电阻和LED灯模拟该设备模块）。请利用现有的设施与工具完成图示电路的安装、调试与测量，填写相关表格数据。

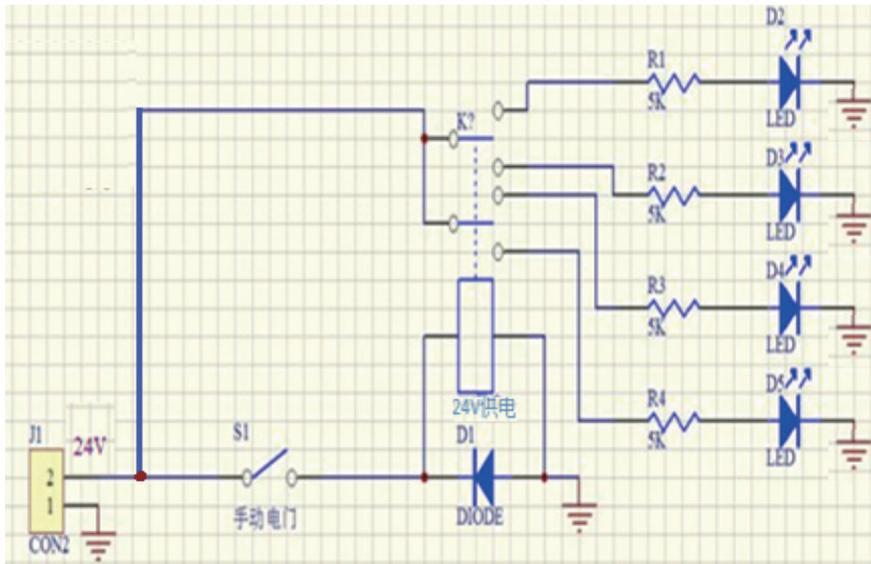


图 3-4-1 24 伏双刀四路继电器控制线路图

(2) 实施要求：严格按照下表中的工卡要求进行操作，并规范填写相关数据。

双刀四路继电器控制线路的安装与调试工卡

工卡标题	双刀四路继电器控制线路的安装与调试工卡			
机型	N/A	工种	航空电子	
机号	N/A	工作区域	电子产品综合实训室	
版本	R0	工时	2	
参考文件	电子元器件质量可靠性规定 QJ 2145-1991 半导体光电器件筛选技术条件 QJ 2192.1-1991 航天电子电气产品安装通用技术要求 QJ 165A-1995 工艺标准编写规定 QJ 1743-1989			
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。			
编写 / 修订		审核		批准
日期		日期		日期

工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	万用表	数字式	只	1		
	电烙铁	<40W	把	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	烙铁架	通用	个	1		
	镊子	通用	个	1		
	吸锡器	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	直流稳压电源	输出 0~30V 可调	台	1		
	防静电手环	标准	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
耗材	烙铁棉	通用	块	1		
	PCB 板	/	块	1		
	导线	0.8	卷	若干		
	焊锡丝	0.8	卷	1		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 元器件识别与性能检测； (2) 电路的组装； (3) 电路性能参数的检测； (4) 电路功能验证。						
2. 工作准备						
(1) 阅读任务描述，确定组装与调试的内容和步骤； (2) 清点电路元器件数目和型号，检查外表完好无损伤； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 穿戴好防静电手环。						
3. 工作步骤						

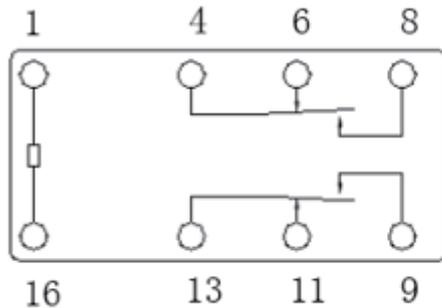
1. 元器件的识别与测量

1.1 识别测量测量电阻 R1，记录其阻值为 _____ Ω ；识别测量测量电阻 R2，记录其阻值为 _____ Ω ；识别测量测量电阻 R3，记录其阻值为 _____ Ω ；识别测量测量电阻 R4，记录其阻值为 _____ Ω 。

1.2 用万用表测量二极管 D1 良好性。

1.3 用万用表测量发光二极管 D2、D3、D4、D5 的良好性。

1.4 用万用表验证继电器 K1 引脚功能，下图为继电器的引脚图。



1.4.1 用万用表测量继电器线圈电阻。用万用表测量继电器线圈电阻为 _____ Ω 。

1.4.2 直流稳压电源通电，调整输出为 24V。直流稳压电源断电。

1.4.3 将直流稳压电源与继电器的线圈端相连。

1.4.4 验证常闭引脚 6 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 6 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常闭引脚 6 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.5 验证常闭引脚 11 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 11 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常闭引脚 11 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.6 验证常开引脚 8 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 8 与引脚 4 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，常开引脚 8 工作 _____（可靠 / 不可靠）。

1.4.7 验证常开引脚 9 工作可靠性。直流稳压电源不通电，此时测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；接通电源，此时测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态；再断开电源，测量引用 9 与引脚 13 之间的电阻为 _____，引脚之间处于 _____（断开 / 闭合）状态，上述测量表明，

<p>常开引脚 9 工作 _____（可靠 / 不可靠）。</p> <p>1.4.8 断开稳压电源的输出，断开稳压电源与继电器的连接。</p> <p>2. 线路连接</p> <p>2.1 将电阻、发光二极管、开关、继电器的引脚插入 PCB 板，用烙铁焊接好。</p> <p>2.2 将 PCB 板清理干净，将焊接设备清理收拾。</p> <p>2.3 接通直流稳压电源，将输出调整到 24 伏，断开直流稳压电源。</p> <p>2.4 将 PCB 板与直流稳压电源连接好。</p> <p>2.5 对照原理图，观察线路连接是否正确。</p> <p>3. 通电调试。</p> <p>3.1 直流稳压电源通电，调整输出电压到 24V。</p> <p>3.2 切换开关 S1 状态，观察发光二极管状态，当有相应切换时，表示线路连接正常。</p> <p>3.3 演示继电器控制过程。断开开关 S1 时，继电器的线圈处于断电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，此时，发光二极管 D2 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；发光二极管 D3 状态为 _____，此时，发光二极管 D3 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；发光二极管 D4 状态为 _____，此时，发光二极管 D4 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连；发光二极管 D5 状态为 _____，此时，发光二极管 D5 应该与继电器 _____（常闭 / 常开）触点相连。接通开关 S1 时，继电器的线圈处于通电状态，发光二极管 D2 状态为 _____，D3 状态为 _____，D4 状态为 _____，D5 状态为 _____。演示表明，此用电设备的四个模块可以分成两组，_____（D1, D2, D3, D4 中选 2 个）构成一组，同步工作，_____（D1, D2, D3, D4 中选 2 个）构成一组，同步工作，组与组之间工作状态 _____（同步 / 相反），电路符合要求。</p> <p>3.4 断开稳压电源的输出。</p> <p>4. 继电器参数测量</p> <p>4.1 测量线圈工作电流。将开关 S1 断开，将万用表在开关 S1 位置串入电路，接通直流稳压电源的输出，调整输出为 24V，用万用表测量继电器两端线圈电流为 _____A。</p> <p>4.2 测量吸合电压与释放电压。将稳压电源输出电压调到最小，开关 S1 保持接通状态。缓慢调高稳压电源的输出，当 LED 端发光状态发生变化时，在下表中记录其吸合电压值，随后，缓慢调低稳压电源输出，当继电器发出断开响声时，记录其释放电压值。重复上述过程二次，并算出平均值。</p> <table border="1" data-bbox="168 1352 946 1514"> <thead> <tr> <th></th> <th>第一次 (V)</th> <th>第二次 (V)</th> <th>第三次 (V)</th> <th>平均值 (V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>吸合电压</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>释放电压</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">吸合电压、释放电压测量表</p>		第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)	吸合电压					释放电压						
	第一次 (V)	第二次 (V)	第三次 (V)	平均值 (V)													
吸合电压																	
释放电压																	
4. 结束工作	工作者	检查者															
<p>(1) 关闭稳压电源，断开稳压电源与 PCB 板的连接；</p> <p>(2) 按 6S 要求清理现场。将所有工具、设备、材料归位，清洁桌面等。</p>																	

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

考核内容		分值	评分细则	备注
职业素养 20 分	工作前准备	10	1. 做好装调前准备。未按要求清点电路图、仪器仪表、工具、耗材等操作扣 5 分。2. 物品摆放不整齐扣 2 分。	出现明显失误造成元件、仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本次考核记 0 分。
	职业行为习惯	10	1. 具有安全防范意识和节约意识，符合 6S 管理要求，装调过程中地器件、仪器仪表、导线等乱扔、乱摆，耗材随意浪费，装调结束后工位清理不整洁、不整齐扣 5 分/次。	
操作规范 30 分	仪器仪表操作	10	1. 仪器仪表选择不当扣 5 分。2. 仪器仪表使用不当扣 5 分。	
	元器件识别与检测	10	1. 未按要求开展元器件识别与检测，每漏检一项扣 1 分。2. 检测结果填写不正确、不规范、或漏填者每一项扣 1 分。	
	电路连接	10	1. 不能正确使用电烙铁扣 2 分。2. 导线加工不符合要求每处扣 1 分。3. 继电路线路连接正确，每一处连接错误扣 3 分。	
作品 50 分	工艺	20	1. 元器件布置合理、整齐、匀称、美观，明显不合理的地方 1 处扣 1 分。 2. 元器件成型和插装符合工艺要求，1 处不符合扣 1 分。 3. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、毛刺、空洞或堆焊现象。每出现 1 处虚焊、毛刺、空洞或堆焊扣 1 分，短路扣 3 分，焊盘翘起、脱落（含未装元器件处）1 处扣 2 分。 4. 损坏 1 只元器件扣 1 分，烫伤导线、塑料件、外壳 1 处扣 2 分，连接线焊接处线头不外露，否则 1 处扣 1 分。 5. 插座插针垂直整齐，否则 1 个扣 1 分，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐，否则酌情扣 1 分。 6. 整板焊接点未进行清洁处理扣 5 分。	
	调试与功能演示	20	1. 继电器完全不起控制作用时，扣 10 分。2. 继电控制时，某一路不能通电扣 5 分。3. 电路出现功能缺失或工作逻辑错误则视情扣分。	
	参数测量	10	1. 未能完成该项参数测量扣 10 分。2. 测量结果明显有误扣 5 分。	

四、紧固件拆装与保险（专业基本技能模块）

1. 试题编号：4-1：标准螺纹紧固件、双丝保险丝和单丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件进行拆装，实物图如图 4-1-1 和图 4-1-2 所示。请依据给出的设备和工具，在如图 4-1-1 的载体上按照航空修理的相关操作规程，拆除 3 个紧固件上的保险丝，拆下紧固件更换垫片，然后重新安装紧固件，最后在螺帽上打上双丝保险丝；在如图 4-1-2 的载体上拆除不规范的单丝保险丝，按照标准重新安装单丝保险丝。



图 4-1-1 标准螺纹紧固件的拆装



图 4-1-2 标准螺杆的单保险丝保险

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件拆装作品。

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏设备、仪器仪表和工具；

③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装作业，不得以任何方式与他人交流。

认真填写标准螺纹紧固件和保险丝的拆装答题卡，如表 4-1-1 所示。

表 4-1-1 标准螺纹紧固件和保险丝的拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安装情况		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

(2) 实施条件：请严格按照表 4-1-2 实施条件及相关工艺流程执行本紧固件的拆装。

表 4-1-2 标准头型螺纹紧固件的拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒扳手、开口扳手、梅花扳手、一字或十字解刀、榔头等。	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

(4) 评分细则

表 4-1-3 标准头型螺纹紧固件的拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件拆装	80	1. 不能按正确顺序拆装，扣 5 分。 2. 紧固件松动，扣 5 分。 3. 工具选择错误，扣 5 分。 4. 力矩值不符合要求，扣 5 分。
备注		1. 未能按时完成紧固件拆装，总分扣 10 分。 2. 不交作品按 0 分处理。	

附录：工卡 4 - 1 标准螺纹紧固件、双丝保险丝和单丝保险丝的拆装

工卡标题	标准螺纹紧固件、双丝保险丝和单丝保险丝的拆装					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1		
	铜芯棒(冲子)	150mm*10mm	个	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1		
	套筒扳手	25 件套	盒	1		

工量具	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	12*14	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	12*14	把	1		
	梅花扳手	13*15	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
	平垫片	Φ10	个	6		
	平垫片	Φ14	个	6		
	平垫片	Φ15	个	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 保险丝的拆除； (2) 紧固件的拆装； (3) 双丝保险丝的安装； (4) 单丝保险丝的安装。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 保险丝的拆除 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的3点双丝保险丝，将螺杆和螺帽分别做好位置标记并记住安装位置。						

<p>(2) 紧固件的拆装 拆下已经做好标记的 3 个螺帽和螺栓，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，将原有的平垫片更换，重新将螺栓和螺帽安装到位。</p> 		
<p>(3) 安装双丝保险丝 在原来做好标记的 3 个螺帽上安装连续的 3 点双丝保险丝。</p>		
<p>(4) 单丝保险丝的拆装 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。 检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。 重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p> 		
<p>(5) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
4. 结束工作	工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

2. 试题编号：4-2：标准螺纹紧固件、双丝保险丝和横向开口销的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准螺纹紧固件进行拆装，实物图如图 4-2-1 和图 4-2-2 所示。请依据给出的设备和工具，在如图 4-1-1 的载体上按照航空修理的相关操作规程，拆除 3 个紧固件上损坏的保险丝，并在螺帽上重新打上双丝保险丝；在如图 4-2-2

的载体上拆除两边的 2 个横向开口销，将螺杆和螺帽拆下来进行清洁，按照标准重新安装紧固件，并打好横向开口销。



图 4-1-1 标准螺纹紧固件的拆装



图 4-1-2 标准螺杆的横向开口销保险

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件拆装作品。

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏设备、仪器仪表和工具；
- ③考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装作业，不得以任何方式与他人交流。

认真填写标准螺纹紧固件和开口销的拆装答题卡，如表 4-2-1 所示。

表 4-2-1 标准螺纹紧固件和开口销的拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安裝情况		

紧固件型号	操作者	日期
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.

(2) 实施条件

请严格按照表 4-2-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件的拆装。

表 4-2-2 标准螺纹紧固件和开口销的拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒扳手、开口扳手、梅花扳手、力矩扳手、一字或十字解刀、铜芯棒、榔头和护目镜等。	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

(4) 评分细则

表 4-2-3 标准螺纹紧固件和开口销的拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	双丝保险丝保险	30	1. 双丝保险丝方向错误，扣 5 分。 2. 扭花不均匀，每处扣 5 分。 3. 开始和收尾扭花不符合要求，分别扣 5 分。 4. 保险丝没有拉紧，扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
作品 (80分)	紧固件 拆装	20	1. 不能按正确顺序拆装, 扣 5 分。 2. 紧固件松动, 扣 5 分。 3. 工具选择错误, 扣 5 分。
	横向开 口销保 险	30	1. 开口销保险方向错误, 扣 10 分。 2. 开口销大小选择不当, 扣 5-20 分。 3. 开口销余留长度过长。扣 5 分。 4. 工具使用错误, 扣 5 分。
备注			1. 未能按时完成紧固件拆装, 总分扣 10 分。 2. 不交作品按 0 分处理。

附录：工卡 4 - 2 标准螺纹紧固件、双丝保险丝和横向开口销的拆装

工卡标题	标准螺纹紧固件、双丝保险丝和横向开口销的拆装				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备, 以免损坏。 3. 注意安全, 做好防护措施, 以免人身受损。 4. 合理使用耗材, 节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1	
	铜芯棒 (冲子)	150mm*10mm	个	1	
	斜口钳	通用	把	1	
	尖嘴钳	通用	把	1	
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1	
	套筒扳手	25 件套	盒	1	
	开口扳手	8*10	把	1	

工量具	开口扳手	12*14	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	12*14	把	1		
	梅花扳手	13*15	把	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
	平垫片	Φ10	个	6		
	平垫片	Φ14	个	6		
	平垫片	Φ15	个	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 双丝保险丝的拆装； (2) 紧固件的拆装与检查； (3) 横向开口销的安装。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						

<p>(1) 双丝保险丝的拆装 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经被损坏的3点双丝保险丝。 检查紧固件是否已经固定，若无松动，重新安装3点双丝保险丝。</p> 		
<p>(2) 紧固件的拆装与检查 拆除紧固件上已经装好的两个横向开口销。 拆下2个紧固件的螺帽和螺栓，目视检查螺帽、螺栓和垫片是否有损坏或锈蚀，若有损坏或锈蚀需及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，重新将螺栓和螺帽安装到位。</p> 		
<p>(3) 安装横向开口销 在2个安装好的紧固件上分别打好横向开口销。</p>		
<p>(4) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

3. 试题编号：4-3：标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件进行拆装，实物图如图4-3-1所示，并对实物图4-3-2所示的开口销保险（直销）、实物图4-3-3所示的保险丝（双丝）进行拆装。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-3-1 带孔六方头螺纹紧固件实物图



图 4-3-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-3-3 标准螺杆的单保险丝保险

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-3-1 所示。

表 4-3-1 标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					

审核		批准	
紧固件保险的拆卸情况		紧固件保险的安装情况	
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

(2) 实施条件

请严格按照表 4-3-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-3-2 标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

(4) 评分细则

表 4-3-3 标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件保险	80	1. 开口销选择或安装不正确，扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确，扣 5 分 / 处。 3. 开口销不美观，扣 2 分 / 处。 4. 工具选择不正确，扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和保险丝保险，扣 10 分。

附录：工卡 4－3 标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装

工卡标题	标准螺纹紧固件、开口销保险、单丝保险丝的拆装				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1	
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1	
	斜口钳	通用	把	1	
	尖嘴钳	通用	把	1	
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1	
	套筒扳手	25 件套	盒	1	

工量具	开口扳手	12*14	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	12*14	把	1		
	梅花扳手	13*15	把	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 紧固件的拆装。 (2) 开口销的拆装。 (3) 单丝保险丝的拆装。						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 紧固件的拆装 拆下已经做好标记的3个螺帽和螺栓，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，将原有的平垫片更换，重新将螺栓和螺帽安装到位。						
						

<p>(2) 开口销保险的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（直销）。</p> 		
<p>(3) 单丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。</p> <p>检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。</p> <p>重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

4. 试题编号：4-4：标准螺纹紧固件开口销保险、单双丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件保险丝（单丝）进行拆装，实物图如图 4-4-1 所示，并对实物图 4-4-2 所示的开口销保险（横销）、实物图 4-4-3 所示的保险丝（双丝）进行拆装。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-4-1 标准螺杆的单保险丝保险



图 4-4-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-4-3 普通螺帽的双保险丝保险实物图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-4-1 所示。

表 4-4-1 标准螺纹紧固件开口销保险、单双丝保险丝的拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安裝情况		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

(2) 实施条件

请严格按照表 4-4-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-4-2 标准螺纹紧固件开口销保险、单双丝保险丝的拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

(3) 考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

(4) 评分细则

表 4-4-3 标准螺纹紧固件开口销保险、单双丝保险丝的拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件 保险	80	1. 开口销选择或安装不正确，扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确，扣 5 分 / 处。 3. 开口销不美观，扣 2 分 / 处。 4. 工具选择不正确，扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和保险丝保险，扣 10 分。

附录：工卡 4－4 标准螺纹紧固件开口销保险、单双丝保险丝的拆装

工卡标题	紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1	
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1	
	斜口钳	通用	把	1	
	尖嘴钳	通用	把	1	
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1	
	套筒扳手	25 件套	盒	1	

工量具	开口扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 紧固件开口销保险的拆装； (2) 单、双丝保险丝的拆装；						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
<p>(1) 单丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。 检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。 重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p>						
						

<p>(2) 开口销保险的拆装 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（横销）。</p> 		
<p>(3) 双丝保险丝的拆装 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的双丝保险丝。 检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。 重新给该批螺帽打上双丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

5. 试题编号：4-5：紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件保险丝（单丝）进行拆装，实物图如图 4-5-1 所示，并对实物图 4-5-2 所示的开口销保险（直）、实物图 4-5-3 所示的保险丝（双丝）进行拆装。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-5-1 标准螺杆的单保险丝保险



图 4-5-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-5-3 普通螺帽的双保险丝保险实物图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-5-1 所示。

表 4-5-1 紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安装情况		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-5-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-5-2 紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

（3）考核时量

本项目测试时间为 120 分钟。

（4）评分细则

表 4-5-3 紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件保险	80	1. 开口销选择或安装不正确，扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确，扣 5 分 / 处。 3. 开口销不美观，扣 2 分 / 处。 4. 工具选择不正确，扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和保险丝保险，扣 10 分。

附录：工卡 4 - 5 紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装

工卡标题		紧固件开口销保险、单丝保险丝和双丝保险丝的拆装			
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1	
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1	
	斜口钳	通用	把	1	
	尖嘴钳	通用	把	1	

工量具	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1		
	套筒扳手	25 件套	盒	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 紧固件开口销保险的拆装； (2) 单、双丝保险丝的拆装；						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
<p>(1) 单丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。 检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。 重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p>						
						

<p>(2) 开口销保险的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（直销）。</p> 		
<p>(3) 双丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的双丝保险丝。</p> <p>检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。</p> <p>重新给该批螺帽打上双丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

6. 试题编号：4-6：标准头型螺栓紧固件、开口销保险和双丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件进行拆装，实物图如图 4-6-1 所示，并对实物图 4-6-2 所示的开口销保险（直销）、实物图 4-6-3 所示的保险丝（双丝）进行拆装。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-6-1 标准螺纹紧固件的拆装



图 4-6-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-6-3 普通螺帽的双保险丝保险实物图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件、开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-6-1 所示。

表 4-6-1 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		

紧固件保险的拆卸情况	紧固件保险的安装情况
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-6-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-6-2 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

（3）考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

（4）评分细则

表 4-6-3 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。

作品 (80分)	紧固件 保险	80	<ol style="list-style-type: none"> 1. 开口销选择或安装不正确，扣5分/处。 2. 保险丝安装不正确，扣5分/处。 3. 紧固件松动，扣5分。 4. 开口销不美观，扣2分/处。 5. 工具选择不正确，扣5分/处。
备注			<ol style="list-style-type: none"> 1. 不交作品按0分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和单丝保险，扣10分。

附录：工卡4—6标准头型螺栓紧固件、开口销保险和双丝保险丝拆装

工卡标题	标准头型螺栓紧固件、开口销保险和双丝保险丝拆装				
机型	N/A	工种	航空电子		
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室		
版本	R0	工时	2		
参考文件	飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。 				
编写/修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具/设备/材料：					
类别	名称	规格型号	单位	数量	工作者
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1	检查者
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1	
	斜口钳	通用	把	1	
	尖嘴钳	通用	把	1	
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1	
	套筒扳手	25件套	盒	1	
	开口扳手	8*10	把	1	
	开口扳手	12*14	把	1	
	开口扳手	13*15	把	1	
	梅花扳手	8*10	把	1	

工量具	梅花扳手	12*14	把	1		
	梅花扳手	13*15	把	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 紧固件开口销保险的拆装； (2) 单丝保险丝的拆装；						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 紧固件的拆装 戴好护目镜，拆下已经做好标记的3个螺帽和螺栓，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，将原有的平垫片更换，重新将螺栓和螺帽安装到位。						
						

<p>(2) 开口销保险的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（直销）。</p> 		
<p>(3) 双丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的双丝保险丝。</p> <p>检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。</p> <p>重新给该批螺帽打上双丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

7. 试题编号：4-7：标准头型螺栓紧固件、开口销保险和单丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺纹紧固件进行拆装，实物图如图 4-7-1 所示，并对实物图 4-7-1 所示的开口销保险（2 个边上横销）、实物图 4-7-2 所示的保险丝（单丝）进行拆装。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-7-1 标准螺纹紧固件的拆装



图 4-7-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-7-2 螺杆的单保险丝保险

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-7-1 所示。

表 4-7-1 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		

紧固件保险的拆卸情况	紧固件保险的安装情况
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-7-1 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-7-1 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

（3）考核时量：本项目测试时间为 120 分钟。

（4）评分细则

表 4-7-2 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和保险丝拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
作品 (80分)	紧固件 保险	80	1. 开口销选择或安装不正确, 扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确, 扣 5 分 / 处。 3. 紧固件松动, 扣 5 分。 4. 开口销不美观, 扣 2 分 / 处。 5. 工具选择不正确, 扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和单丝保险, 扣 10 分。

附录：工卡 4 - 7 标准头型螺栓紧固件、开口销保险和单丝保险丝拆装

工卡标题	标准头型螺栓紧固件、开口销保险和单丝保险丝拆装					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备, 以免损坏。 3. 注意安全, 做好防护措施, 以免人身受损。 4. 合理使用耗材, 节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1		
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1		
	套筒扳手	25 件套	盒	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	12*14	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		

工量具	梅花扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	12*14	把	1		
	梅花扳手	13*15	把	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 紧固件开口销保险的拆装； (2) 单丝保险丝的拆装；						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
<p>(1) 紧固件的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆下已经做好标记的3个螺帽和螺栓，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，将原有的平垫片更换，重新将螺栓和螺帽安装到位。</p>						
						

<p>(2) 开口销保险的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的 2 个边上横销开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（横销）。</p> 		
<p>(3) 单丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。</p> <p>检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。</p> <p>重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
<p>4. 结束工作</p>	<p>工作者</p>	<p>检查者</p>
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

8. 试题编号：4-8：标准头型螺栓紧固件的开口销保险和单丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺栓紧固件的开口销保险（横销、直销）和保险丝（单丝）进行拆装，实物图如图 4-8-1 图 4-8-2 所示。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-8-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-8-2 螺杆的单保险丝保险

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-8-1 所示。

表 4-8-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安装情况		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-8-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-8-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

（3）考核时量

本项目测试时间为 120 分钟。

（4）评分细则

表 4-8-3 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件保险	80	1. 开口销选择或安装不正确，扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确，扣 5 分 / 处。 3. 保险丝拉紧度不够，扣 2 分 / 处。 4. 开口销不美观，扣 2 分 / 处。 5. 工具选择不正确，扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和单丝保险，扣 10 分。

附录：工卡 4—8 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和单丝保险丝拆装

工卡标题	标准头型螺栓紧固件的开口销保险和单丝保险丝拆装					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1		
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1		
	套筒扳手	25 件套	盒	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	毛刷	通用	个	1		
设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒(盘)	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者

<p>(1) 紧固件开口销保险的拆装；</p> <p>(2) 单丝保险丝的拆装；</p>		
2. 工作准备		
<p>(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。</p> <p>(2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。</p> <p>(3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p>		
3. 工作步骤		
<p>(1) 紧固件开口销保险的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。</p> <p>若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（横销、直销）。</p> 		
<p>(2) 单丝保险丝的拆装</p> <p>戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的单丝保险丝。</p> <p>检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。</p> <p>重新给该批螺帽打上单丝保险丝。</p> 		
<p>(4) 自检</p> <p>对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		
4. 结束工作	工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。</p> <p>(2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。</p>		

9. 试题编号：4-9：标准头型螺栓紧固件的开口销保险和双丝保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺栓紧固件的开口销保险（横销、直销）和保险丝（双丝）进行拆装，实物图如图 4-9-1 图 4-9-2 所示。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-9-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-9-2 普通螺帽的双保险丝保险实物图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-9-1 所示。

表 4-9-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		

紧固件保险的拆卸情况	紧固件保险的安装情况
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-9-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-9-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

（3）考核时量： 本项目测试时间为 120 分钟。

（4）评分细则

表 4-9-3 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。

评价内容		配分	考核点
作品 (80分)	紧固件 保险	80	1. 开口销选择或安装不正确, 扣5分/处。 2. 保险丝安装不正确, 扣5分/处。 3. 保险丝拉紧度不够, 扣2分/处。 4. 开口销不美观, 扣2分/处。 5. 工具选择不正确, 扣5分/处。
备注		1. 不交作品按0分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和双丝保险, 扣10分。	

附录：工卡4-9标准头型螺栓紧固件的开口销保险和双丝保险丝拆装

工卡标题	标准头型螺栓紧固件的开口销保险和双丝保险丝拆装					
机型	N/A	工种	航空电子			
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室			
版本	R0	工时	2			
参考文件	飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备, 以免损坏。 3. 注意安全, 做好防护措施, 以免人身受损。 4. 合理使用耗材, 节约材料。					
编写/修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具/设备/材料:					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1		
	铜芯棒(冲子)	150*10mm	个	1		
	斜口钳	通用	把	1		
	尖嘴钳	通用	把	1		
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1		
	套筒扳手	25件套	盒	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	梅花扳手	8*10	把	1		
	毛刷	通用	个	1		

设备	紧固件施工架	自制	台	1		
	护目镜	标准	个	1		
	工具盘	通用	个	1		
	垃圾盒（盘）	通用	个	1		
材料	保险丝	0.8mm	卷	1		
	开口销	2.5*30mm	根	6		
1. 工作任务					工作者	检查者
(1) 保险丝的拆除； (2) 紧固件开口销保险的拆装； (3) 双丝保险丝的安装；						
2. 工作准备						
(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。						
3. 工作步骤						
(1) 保险丝的拆除 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的2点双丝保险丝。						
(2) 紧固件开口销保险的拆装 拆下开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（横销、直销）。						
						
(3) 安装双丝保险丝 在原来的2个螺帽上安装2点双丝保险丝。						
						

(4) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。		
4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。		

10. 试题编号：4-10：标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝的拆装

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对标准头型螺栓紧固件的开口销保险（横、直）和保险丝（单、双丝）进行拆装，实物图如图 4-10-1、4-10-2 和图 4-10-3 所示。请依据给出的设备和工具，按照航空修理的相关操作规程，完成对紧固件开口销保险和保险丝的拆卸和安装。



图 4-10-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险实物图



图 4-10-2 普通螺帽的双保险丝保险实物图



图 4-10-3 螺杆的单保险丝保险

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写紧固件开口销保险和保险丝拆装答题卡，如表 4-10-1 所示。

表 4-10-1 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装答题卡

紧固件型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
紧固件保险的拆卸情况			紧固件保险的安裝情况		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的区域内独立开展拆装，不得以任何方式与他人交流。

提交作品及材料：

考核按时结束，提交已签名的答题卡及紧固件保险和保险丝拆装作品。

（2）实施条件

请严格按照表 4-10-2 实施条件及相关工艺规程执行本紧固件保险的拆装。

表 4-10-2 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装实施条件

项目	基本实施条件	备注
场地	紧固件拆装与保险工位配有相对应的工具，耗材，照明通风良好。	必备
设备	装有紧固件的工作台 1 台。	必备
工具	套筒、尖嘴钳、扳手、剪钳子、一字解刀、榔头若干	必备
测评专家	考评员要求具备至少一年以上从事企业紧固件拆装与保险一线生产工作经验或三年以上紧固件与保险实训指导经历。	必备

(3) 考核时量

本项目测试时间为 120 分钟。

(4) 评分细则

表 4-10-3 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装评分细则

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	清点工具、并摆放整齐。穿好实训服装。工具准备少一项扣 2 分，工具摆放不整齐扣 5 分，没有穿实训服装扣 5 分。
	6S 规范	10	1. 操作过程中及作业完成后，工具、设备等摆放不整齐扣 2 分。 2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。 3. 作过程出现违反操作规则的每处扣 2 分。 4. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。
作品 (80分)	紧固件保险	80	1. 开口销选择或安装不正确，扣 5 分 / 处。 2. 保险丝安装不正确，扣 5 分 / 处。 3. 保险丝拉紧度不够，扣 2 分 / 处。 4. 开口销不美观，扣 2 分 / 处。 5. 工具选择不正确，扣 5 分 / 处。
备注			1. 不交作品按 0 分处理。 2. 未能按时完成紧固件开口销保险和保险丝保险，扣 10 分。

附录：工卡 4-10 标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装

工卡标题	标准头型螺栓紧固件的开口销保险和保险丝拆装		
机型	N/A	工种	航空电子
机号	N/A	工作区域	紧固件拆装与保险实训室
版本	R0	工时	2

参考文件	飞机工艺规程和技术文件						
注意事项	1. 选择有效的技术文件。 2. 正确使用工具和设备，以免损坏。 3. 注意安全，做好防护措施，以免人身受损。 4. 合理使用耗材，节约材料。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工量具	钢圆头榔头	通用, 1kg	个	1			
	铜芯棒（冲子）	150*10mm	个	1			
	斜口钳	通用	把	1			
	尖嘴钳	通用	把	1			
	铁柄一字解刀	150*8mm	把	1			
	套筒扳手	25 件套	盒	1			
	开口扳手	8*10	把	1			
	梅花扳手	8*10	把	1			
	毛刷	通用	个	1			
设备	紧固件施工架	自制	台	1			
	护目镜	标准	个	1			
	工具盘	通用	个	1			
	垃圾盒（盘）	通用	个	1			
材料	保险丝	0.8mm	卷	1			
	开口销	2.5*30mm	根	6			
1. 工作任务					工作者	检查者	
(1) 保险丝的拆除； (2) 紧固件开口销保险的拆装； (3) 双丝保险丝的安装； (4) 单丝保险丝的安装。							
2. 工作准备							

<p>(1) 根据飞机工艺规程和资料，确定施工的内容和步骤。并摆放整齐。 (2) 清点工具，检查外表完好无损伤，功能正常，量具应在计量有效期内。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p>		
<p>3. 工作步骤</p>		
<p>(1) 保险丝的拆除 戴好护目镜，拆除紧固件与保险施工架上已经安装好的 2 点双丝保险丝和单丝保险丝。</p>		
<p>(2) 紧固件开口销保险的拆装 拆下开口销保险，目视检查螺帽和螺栓是否有损坏，若有损坏及时更换。 若螺栓和螺帽没有损坏，重新安装开口销保险（横销、直销）。</p> <div data-bbox="287 655 882 876" data-label="Image"> </div>		
<p>(3) 安装双丝保险丝 在原来的 2 个螺帽上安装 2 点双丝保险丝。</p> <div data-bbox="404 979 768 1245" data-label="Image"> </div>		
<p>(4) 单丝保险丝的安装 检查螺杆和螺帽是否损坏或有松动，如有松动，使用扳手拧紧，若螺杆和螺帽损坏，直接更换。 给该批螺帽打上单丝保险丝。</p> <div data-bbox="415 1437 758 1703" data-label="Image"> </div>		
<p>(5) 自检 对所有的工作内容和步骤进行检查，保证施工完整和施工质量。</p>		

4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 清点工具和量具，数量齐全无损坏。 (2) 清扫现场，设备摆放整齐，工作台和地面干净。		

五、航空电气设备的拆装与维护（岗位核心技能模块）

1. 试题编号：5-1：飞机变流机测压调压控制盒拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的变流机测压调压控制盒进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 5-1-1 变流机测压调压控制盒实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 1-1-1 所示。

表 5-1-1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		

拆装中发现的问题	处理措施
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机变流机测压调压控制盒拆装与维护工卡执行，如表 5-1-2 所示。

表 5-1-2 飞机变流机测压调压控制盒的拆装与维护工卡

工卡标题		飞机变流机测压调压控制盒拆装与维护			
机型	某八型	工种	飞机电子		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时	2		
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工具	十字解刀	5*75mm	把	1	

工具	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	5		
	平垫片	M3X8X0.5	个	5		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	5		
	保险丝	0.5mm	米	1		
1. 工作任务						
某型飞机变流机测压调压控制盒拆装与维护；						
2. 工作准备					工作者	检查者
1) 根据某型飞机工艺规程和技术文件，查找变流机测压调压控制盒的位置和拆装步骤。 2) 清点工量具设备，检查有效性，确保在其有效期内； 3) 断开变流机测压调压控制盒跳开开关并挂‘禁止闭合开关’警告牌。 4) 工作环境有利于施工。						
3. 工作步骤					工作者	检查者
1) 变流机测压调压控制盒的拆除 (1) 拆除前设备舱蒙皮上螺钉，打开前设备舱。 (2) 拆除连接变流机测压调压控制盒的电缆连接插头上的保险丝，拆开变流机测压调压控制盒的电缆馈线插头，拆除该机件固定螺钉。 (3) 手握变流机测压调压控制盒，将其取出。 2) 变流机测压调压控制盒的安装 (1) 用清洁布沾清洗汽油擦洗变流机测压调压控制盒表面，用乙醇擦洗电缆馈线插头。 (2) 连接电缆馈线插头，致使其紧固；按要求打好保险丝。 (3) 手握变流机测压调压控制盒将其放入安装侧壁上，拧紧侧壁螺钉不松动。 (4) 顺时针拧紧固定螺钉。 (5) 摘除警告牌，接通相关的跳开开关。						

4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-1-3 某型飞机变流机测压调压控制盒拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放；2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品；3. 作业完成后的工位清理、清洁；4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守；2. 具有良好的节约意识、环保意识；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
作品 (80分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

2. 试题编号：5-2：飞机熔断器的检查、拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某七型飞机的熔断器的检查和更换，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的检查和更换的拆卸、维护和安装。



图 5-2-1 熔断器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 5-2-1 所示。

表 5 - 2 - 1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		

拆装中发现的问题	处理措施
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某七型飞机熔断器板的拆装与维护工卡执行，如表 5-2-2 所示。

表 5-2-2 飞机熔断器板的拆装与维护工卡

工卡标题	熔断器板的拆装与维护					
机型	某七型	工种		飞机电子		
机号	N/A	工作区域		外场实训中心		
版本	R0	工时		2		
参考文件	某七型飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		

工具	开口扳手	8*10	把	1														
	开口扳手	13*15	把	1														
	套筒扳手	10 件套	套	1														
	力矩扳手	通用	把	1														
设备	楼梯	通用	架	1														
	工具箱	通用	只	1														
	数字式万用表	通用	只	1														
	手摇式兆欧表	500V	只	1														
材料	螺钉	M3	个	10														
	平垫片	M3X8X0.5	个	10														
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10														
	保险丝	0.5mm	米	1														
1. 工作任务																		
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>1) 熔断器板的拆卸和安装；</p> <p>2) 熔断器的检查和测量。</p>																		
2. 工作准备					工作者	检查者												
<p>1) 根据某型飞机规程和资料，查找熔断器的位置和拆装步骤；</p> <p>2) 清点工具；</p> <p>3) 选择施工所需仪器、设备和耗材；</p> <p>4) 断开熔断器板跳开开关并挂警告牌。</p>																		
3. 工作步骤					工作者	检查者												
<p>1) 熔断器拆卸：</p> <p>(1) 拆除熔断器板前的障碍物。</p> <p>(2) 拆除指定的熔断器支架上的螺钉。</p> <p>(3) 取出被拆卸下的熔断器。</p>																		
<p>2) 熔断器检查：</p> <p>(1) 用乙醇擦洗清洁熔断器输入端接头和输出端接头。</p> <p>(2) 检查熔断器通断，正常情况下满足如下表。</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>熔 断 管</td> <td>编号</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>通断情况</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							熔 断 管	编号	1	2	3	4		通断情况				
熔 断 管	编号	1	2	3	4													
	通断情况																	
<p>3) 熔断器的安装</p> <p>(1) 清洁固定熔断器的框架。</p> <p>(2) 将熔断器放在安装架上，拧紧各个螺钉。</p>																		

4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-2-3 某型飞机熔断器板的拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品； 3. 作业完成后的工位清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守； 2. 具有良好的节约意识、环保意识； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
作品 (80分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

3. 试题编号：5-3：飞机发动机温度传感器的拆装与维护

（1）任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的发动机温度传感器进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 5-3-1 发动机温度传感器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 5-3-1 所示。

表 5-3-1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		

1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机发动机温度传感器的拆装与维护工卡执行，如表 5-3-2 所示。

表 5-3-2 某型飞机发动机温度传感器的拆装与维护工卡

工卡标题	发动机温度传感器拆装与维护				
机型	某八型	工种	飞机电子		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时			
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工具 / 设备 / 材料：					检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工量具	数字式万用表	通用	只	1	工作者
	手摇式兆欧表	500V	只	1	
	十字解刀	5*75mm	把	1	

工量具	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	米	1		
1. 工作任务						
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>1) 发动机温度传感器的拆卸和安装；</p> <p>2) 发动机温度传感器的检查和测量。</p>						
2. 工作准备					工作者	检查者
<p>1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找发动机温度传感器的位置和拆装步骤；</p> <p>2) 清点工具；</p> <p>3) 选择施工所需仪器、设备和耗材；</p> <p>4) 断开发动机温度传感器跳开开关并挂警告牌；</p>						
3. 工作步骤					工作者	检查者
<p>1) 发动机温度传感器的拆卸：</p> <p>(1) 熟悉安全和操作注意事项；</p> <p>(2) 拆开发动机温度传感器的电缆；</p> <p>(3) 拧下发动机温度传感器紧固螺帽 1。</p>						
<p>2) 发动机温度传感器的检查：</p> <p>(1) 清洁发动机温度传感器的电缆插头；</p> <p>(2) 清洁发动机温度传感器的电缆；</p> <p>(3) 检查发动机温度传感器的工作情况。</p>						

3) 发动机温度传感器的安装： (1) 清洁固定应答机的飞机框架； (2) 紧固发动机温度传感器的紧固螺帽 1； (3) 连接发动机温度传感器的电缆； (4) 接通相关的跳开开关。		
4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-3-3 某型飞机发动机温度传感器的拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品； 3. 作业完成后的工位清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神、良好的职业操守； 2. 具有良好的节约意识、环保意识； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
作品 (80 分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

4. 试题编号：5-4：飞机炭片调压器的拆装与维护

（1）任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的炭片调压器进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。

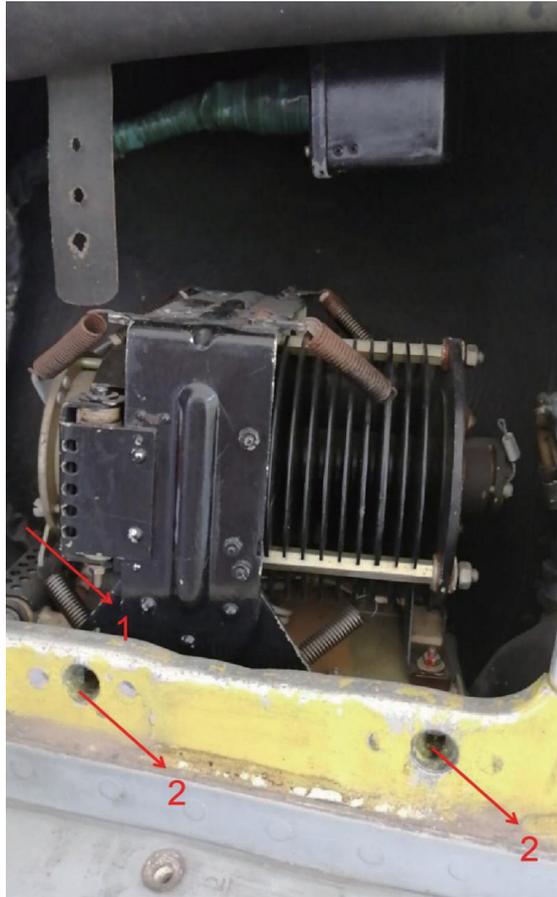


图 5-4-1 炭片调压器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 5-4-1 所示。

表 5 - 5 - 1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

实施条件

请严格按照某八型飞机炭片调压器的拆装与维护工卡执行，如表 5 - 5 - 2 所示。

表 5-4-2 某型飞机炭片调压器的拆装与维护工卡

工卡标题	炭片调压器的拆装与维护				
机型	某八型	工种	飞机电子		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时	2		
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	

工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>1) 炭片调压器的拆卸和安装；</p> <p>2) 炭片调压器的检查和测量。</p>						
2. 工作准备					工作者	检查者
<p>1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找炭片调压器的位置和拆装步骤。</p> <p>2) 清点工具。</p> <p>3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p> <p>4) 断开炭片调压器跳开关并挂警告牌。</p>						
3. 工作步骤					工作者	检查者

1) 炭片调压器的拆卸： (1) 熟悉安全和操作注意事项； (2) 打开该设备 1 后的电缆接头保险； (3) 拧掉该设备 1 后的电缆接头； (4) 拧掉炭片调压器安装框架上的紧固螺钉； (5) 手握炭片调压器并拿出。		
2) 炭片调压器的检查： (1) 清洁计算机及外围电缆、馈线、插头； (2) 检查炭片调压器外围电缆、馈线、插头良好情况。		
3) 炭片调压器的安装： (1) 将炭片调压器平放在安装框架上，对准螺孔； (2) 拧紧紧固的螺钉； (3) 拧紧连接电缆接头； (4) 将电缆插头保险打好； (5) 接通相关的跳开关。		
4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-4-3 某型飞机炭片调压器的拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品； 3. 作业完成后的工位清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守； 2. 具有良好的节约意识、环保意识； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
作品 (80分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	

评价内容	配分	考核点	备注
设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

5. 试题编号：5-5：飞机电源舱继电器盒的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的电源舱继电器盒进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。

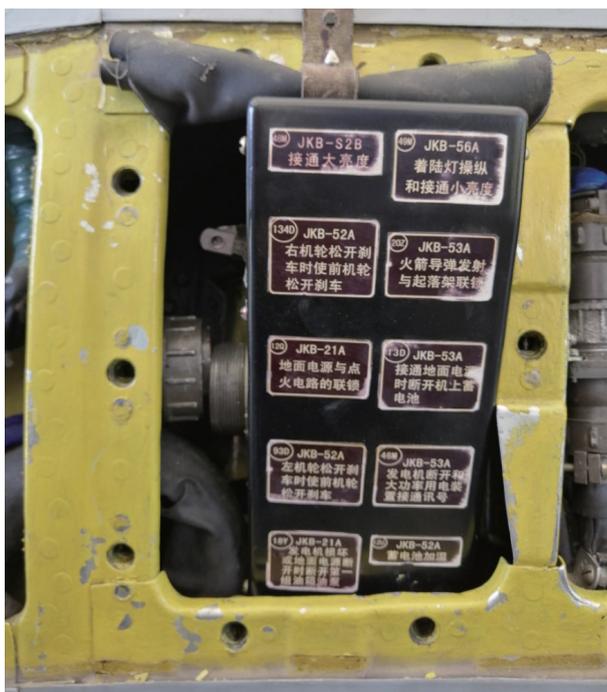


图 5-5-1 电源舱继电器盒实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 5 - 7 - 1 所示。

表 5 - 7 - 1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

实施条件

请严格按照某八型飞机电源舱继电器盒的拆装与维护工卡执行，如表 5 - 7 - 2 所示。

表 5-5-2 飞机电源舱继电器盒的拆装与维护工卡

工卡标题	电源舱继电器盒的拆装与维护		
机型	某八型	工种	飞机电子
机号	N/A	工作区域	外场实训中心
版本	R0	工时	2
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件		

注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。						
编写 / 修订		审核		批准			
日期		日期		日期			
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者	
类别	名称	规格型号	单位	数量			
工量具	数字式万用表	通用	只	1			
	手摇式兆欧表	500V	只	1			
	十字解刀	5*75mm	把	1			
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1			
	开口扳手	8*10	把	1			
	开口扳手	13*15	把	1			
	套筒扳手	10 件套	套	1			
	力矩扳手	通用	把	1			
设备	楼梯	通用	架	1			
	工具箱	通用	只	1			
	钢盘	通用	只	1			
材料	螺钉	M3	个	10			
	平垫片	M3X8X0.5	个	10			
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10			
	保险丝	0.5mm	卷	1			
1. 工作任务							
此工作主要有二个任务： 1) 电源舱继电器盒的拆卸和安装； 2) 电源舱继电器盒的检查和测量。							
2. 工作准备					工作者	检查者	

1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找电源舱继电器盒的位置和拆装步骤。 2) 清点工具。 3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。 4) 断开电源舱继电器盒跳开关并挂警告牌。		
3. 工作步骤	工作者	检查者
1) 电源舱继电器盒的拆卸： (1) 安全和操作注意事项； (2) 拆开该设备上的电线； (3) 拆掉紧固螺钉； (4) 拆下电源舱继电器盒。		
2) 电源舱继电器盒的检查： (1) 清洁电源舱继电器盒及外围电线； (2) 检查电源舱继电器盒连接电线良好情况。		
3) 电源舱继电器盒的安装： (1) 拧紧紧固螺钉，固定电源舱继电器盒； (2) 拧紧电源舱继电器盒的连接电线； (3) 按要求打好该设备的保险。		
4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-5-3 某型飞机电源舱继电器盒的拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品； 3. 作业完成后的工位清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守； 2. 具有良好的节约意识、环保意识； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	

评价内容	配分		考核点	备注
作品 (80分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

6. 试题编号：5-6：飞机变流机的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的变流机进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



5-6-1 飞机变流机实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 5 - 8 - 1 所示。

表 5 - 8 - 1 飞机电气设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

实施条件

请严格按照某八型飞机变流机的拆装与维护工卡执行，如表 5 - 8 - 2 所示。

表 5-6-2 飞机变流机的拆装与维护工卡

工卡标题	变流机的拆装与维护		
机型	某八型	工种	飞机电子
机号	N/A	工作区域	外场实训中心
版本	R0	工时	2
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件		

注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件、拆装工艺规程。 3. 根据技术文件说明使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工具 / 设备 / 材：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
此工作主要有二个任务： 1) 变流机的拆卸和安装； 2) 变流机的检查和测量。						
2. 工作准备				工作者	检查者	
1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找变流机的位置和拆装步骤。 2) 清点工具。 3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。 4) 断开变流机跳开关并挂警告牌。						

3. 工作步骤	工作者	检查者
1) 变流机的拆卸： (1) 安全和操作注意事项； (2) 拆开该设备的连接电缆插头保险； (3) 拆开该设备上的电缆及其接头； (4) 拆开该设备上的电线； (5) 拧掉安装架上的紧固螺钉； (6) 拆掉变流机。		
2) 变流机的检查： (1) 清洁变流机及外围电缆、接头； (2) 检查变流机外围电缆接头良好情况；		
3) 变流机的安装： (1) 安全和操作注意事项； (2) 将变流机安全放入安装槽内，拧紧该设备的紧固螺钉； (3) 拧紧该设备上的电缆及其接头； (4) 打好连接电缆插头保险； (5) 拧紧该设备上的连接电线。		
4. 结束工作	工作者	检查者
1) 清点工具和量具。 2) 交付检查。 3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

表 5-6-3 飞机变流机的拆装与维护评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	5	1. 仔细阅读工卡；2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料（各种元器件）准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理：	7	1. 工具定置摆放；2. 作业开始前清理工作台无与实操无关物品；3. 作业完成后的工位清理、清洁；4. 安全文明生产。	
	职业素养	8	1. 具有良好的团队合作精神和良好的职业操守；2. 具有良好的节约意识、环保意识；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
作品 (80分)	设备识别	10	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	

评价内容	配分		考核点	备注
作品 (80分)	设备拆卸与分解	25	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	25	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

六、航空电子设备的拆装与维护（岗位核心技能模块）

1. 试题编号：6-1：飞机 ADF 接收机的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的 ADF 接收机进行检查与维护，实物及位置图如图 6-1-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 6-1-1 飞机的 ADF 接收机实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 1 - 1 所示。

表 6 - 1 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机 ADF 接收机的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 1 - 2 所示。

表 6 - 1 - 2 飞机 ADF 接收机的拆装与维护工卡

工卡标题	ADF 接收机拆装与维护		
机型	某八型	工种	AV
机号	N/A	工作区域	外场实训中心
版本	R0	工时	2
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件		

注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量	
工具	数字式万用表	通用	只	1	
	手摇式兆欧表	500V	只	1	
	十字解刀	5*75mm	把	1	
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1	
	开口扳手	8*10	把	1	
	开口扳手	13*15	把	1	
	套筒扳手	10 件套	套	1	
	力矩扳手	通用	把	1	
设备	楼梯	通用	架	1	
	工具箱	通用	只	1	
	钢盘	通用	只	1	
材料	螺钉	M3	个	10	
	平垫片	M3X8X0.5	个	10	
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10	
	保险丝	0.5mm	米	1	
1. 工作任务					
ADF 接收机的拆除和安装；					
2. 工作准备				工作者	检查者
(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找 ADF 接收机的位置和拆装步骤。 (2) 清点工量具设备，检查有效性，确保在其有效期内。； (3) 断开 ADF 跳开关并挂‘禁止闭合开关’警告牌。 (4) 工作环境有利于施工。					
3. 工作步骤				工作者	检查者

<p>(1) ADF 接收机的拆除</p> <p>a 拆除前设备舱蒙皮上螺钉，打开前设备舱。</p> <p>b 拆除连接环形天线的插头 1 上的保险丝，拆开 ADF 接收机的电缆馈线插头 1 和 2；逆时针拆开电源插头 3。</p> <p>c 拆除保险丝并脱开锁紧螺母 4。</p> <p>d 两手握接收机手柄 5 向外平行脱出 ADF 接收机</p> <p>(2) ADF 接收机的安装</p> <p>a 用清洁布擦洗 ADF 接收机表面，用乙醇擦洗电缆馈线插头 1 和 2、电源插头 3 的接触面。</p> <p>b 两手握 ADF 接收机手柄 5 平行放入安装架上，轻轻移动 ADF 接收机确保接收机底部不松动。</p> <p>c 顺时针拧紧锁紧螺母 4，再打好保险。</p> <p>d 连接电缆馈线插头 1 和 2；连接电源插头 3，并按要求打好保险丝。</p> <p>e 摘除警告牌，接通相关的跳开关。</p>		
4. 结束工作	工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具。</p> <p>(2) 交付检查。</p> <p>(3) 清扫现场。</p>		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 6-1-3 所示。

表 6 - 1 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容；2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的 本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放；2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品；3. 作业完成后的工作台清理、清洁；4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神；2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	

评价内容	配分		考核点	备注
职业技能 (80分)	设备拆卸与分解	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。 	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备检测与维护	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。 	
	设备安装与连接	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。 	

2. 试题编号：6-2：飞机 ADF 环形天线、罗差补偿器的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的 ADF 环形天线、罗差补偿器进行检查与维护，实物及位置图如图 6-2-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。

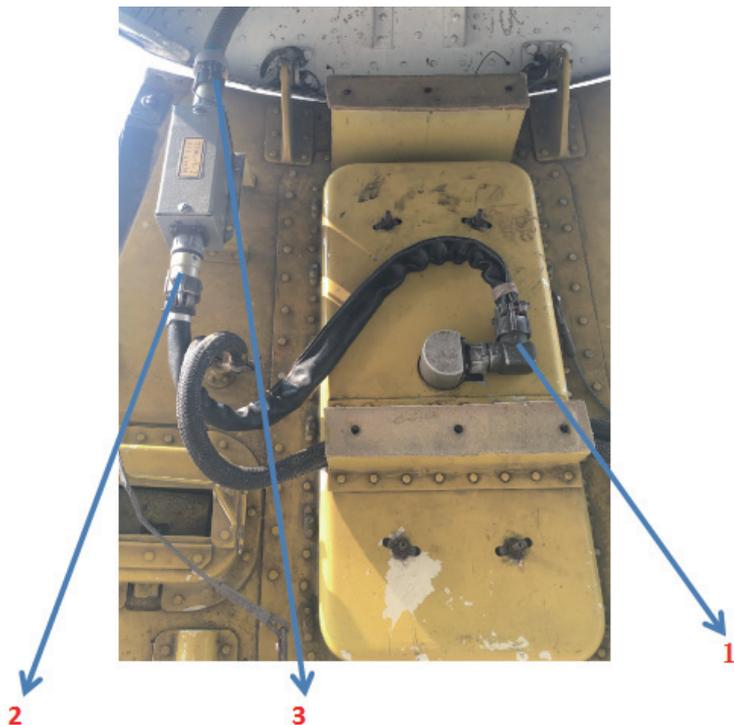


图 6-2-1 飞机的 ADF 环形天线、罗差补偿器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 2 - 1 所示。

表 6 - 2 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机 ADF 环形天线、罗差补偿器的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 2 - 2 所示。

表 6 - 2 - 2 飞机 ADF 环形天线、罗差补偿器拆装与维护工卡

工卡标题	ADF 环形天线、罗差补偿器拆装与维护		
机型	某八型	工种	AV
机号	N/A	工作区域	外场实训中心
版本	R0	工时	2
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件		

注意事项		1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工具具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	米	2		
1. 工作任务						
此工作主要有二个任务： (1) ADF 环形天线、罗差补偿器的拆卸和安装； (2) ADF 环形天线、罗差补偿器的检查和测量。						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找 ADF 环形天线、罗差补偿器的位置和拆装步骤； (2) 清点工具； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 断开 ADF 跳开关并挂警告牌；						
3. 工作步骤					工作者	检查者

(1) ADF 环形天线、罗差补偿器拆卸： a 拆除环天线上方的电瓶和电瓶座。 b 拆除连接环形天线的电缆接头 1，拆除罗差补偿器上的电缆接头 2 和 3； c 拆除罗差补偿器安装支架上 6 个螺钉。 (2) ADF 环形天线、罗差补偿器检查： a 用乙醇擦洗清洁罗差补偿器输入端接头和输出端接头。 b 检查罗差补偿器输入端接头和输出端接头连接关系，正常情况下满足如下表。																									
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>输入端接头孔钉编号</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>输出端接头针钉编号</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </table> c 罗差补偿器与环形天线的连接电缆的通断测量 (3) ADF 环形天线、罗差补偿器安装 a 清洁固定罗差补偿器的飞机框架； b 将罗差补偿器放在安装架上，拧紧 6 个螺钉； c 连接环形天线、罗差补偿器电缆接头； d 盖上 ADF 天线盖板； e 接通相关的跳开关；								输入端接头孔钉编号	1	2	3	4	5	6	7	输出端接头针钉编号	1	2	3	4	5	6	7		
输入端接头孔钉编号	1	2	3	4	5	6	7																		
输出端接头针钉编号	1	2	3	4	5	6	7																		
4. 结束工作								工作者	检查者																
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。																									

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 2-2-3 所示。

表 6 - 2 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	

评价内容	配分		考核点	备注
职业技能 (80分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

3. 试题编号：6-3：飞机空管应答机的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的空管应答机进行检查与维护，实物及位置图如图 6-3-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



空管应答机

图 6-3-1 飞机空管应答机实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 3 - 1 所示。

表 6 - 3 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机空管应答机的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 3 - 2 所示。

表 6 - 3 - 2 飞机空管应答机的拆装与维护工卡

工卡标题	空管应答机拆装与维护		
机型	某八型	工种	AV
机号	N/A	工作区域	外场实训中心
版本	R0	工时	
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件		

注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工 具 具 / 设 备 / 材 料 :					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	米	2		
1. 工 作 任 务						
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>(1) 空管应答机的拆卸和安装；</p> <p>(2) 天线系统的检查和测量。</p>						
2. 工 作 准 备				工作者	检查者	

(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找空管应答机及天线的位置和拆装步骤； (2) 清点工具； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 断开空管应答机跳开关并挂警告牌；		
3. 工作步骤	工作者	检查者
(1) 空管应答机的拆卸： a 安全和操作注意事项； b 拆开应答机和天线的电缆接头； c 拆卸应答机和天线。		
(2) 空管应答机的检查： a 清洁应答机的电缆插头； b 清洁天线系统的电缆插头； c 检查测量天线的工作情况； d 检查测量馈线系统的工作情况。		
(3) 空管应答机的安装： a 清洁固定应答机的飞机框架； b 安装应答机 c 连接应答机的电缆接头； d 盖上设备舱盖； e 接通相关的跳开关。		
4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 6-3-3 所示。

表 6 - 3 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20分)	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
职业技能 (80分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

4. 试题编号：6-4：飞机甚高频电台的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的甚高频电台进行检查与维护，实物及位置图如图 6-4-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 6-4-1 飞机甚高频电台实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 4 - 1 所示。

表 6 - 4 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		

5.	5.
6.	6.
7.	7.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

（2）实施条件

请严格按照某八型飞机甚高频电台的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 4 - 2 所示。

表 6 - 4 - 2 飞机甚高频电台的拆装与维护工卡

工卡标题		甚高频电台拆装与维护				
机型	某八型	工种	AV			
机号	N/A	工作区域	外场实训中心			
版本	R0	工时	2			
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		

工量具	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>(1) 甚高频电台收发机的拆卸和安装；</p> <p>(2) 甚高频电台天线的检查和测量。</p>						
2. 工作准备					工作者	检查者
<p>(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找甚高频电台收发机的位置和拆装步骤。</p> <p>(2) 清点工具。</p> <p>(3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p> <p>(4) 断开甚高频电台跳开关并挂警告牌。</p>						
3. 工作步骤					工作者	检查者
<p>(1) 甚高频电台收发机的拆卸：</p> <p>a 安全和操作注意事项；</p> <p>b 拆开收发机上的电缆、馈线接头和天线的馈线插头；</p> <p>c 拆卸收发机。</p>						
<p>(2) 收发机的检查：</p> <p>a 清洁收发机及天线电缆、馈线插头；</p> <p>b 检查收发机及天线良好情况；</p>						
<p>(3) 甚高频电台收发机的安装：</p> <p>a 甚高频电台的安装；</p> <p>b 收发机的电缆、馈线</p> <p>c 天线馈线的安装；</p> <p>d 盖上设备舱盖；</p> <p>e 接通相关的跳开关。</p>						
4. 结束工作					工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具。</p> <p>(2) 交付检查。</p> <p>(3) 清扫现场。</p>						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 2-4-3 所示。

表 6 - 4 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80 分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

5. 试题编号：6-5：飞机无线电罗盘天线放大器的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的无线电罗盘天线放大器进行检查与维护，实物及位置图如图 6-5-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理

的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 6-5-1 飞机无线电罗盘天线放大器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 6 - 1 所示。

表 6 - 6 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号	操作者		日期	
操作内容				
审核			批准	
拆装中发现的问题		处理措施		
1.	1.			
2.	2.			
3.	3.			
4.	4.			
5.	5.			
6.	6.			
7.	7.			

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

（2）实施条件

请严格按照某八型飞机无线电罗盘天线放大器的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 6 - 2 所示。

表 6 - 6 - 2 飞机无线电罗盘天线放大器的拆装与维护工卡

工卡标题		无线电罗盘天线放大器的拆装与维护				
机型	某八型	工种	AV			
机号	N/A	工作区域	外场实训中心			
版本	R0	工时	2			
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		

设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
此工作主要有二个任务： (1) 无线电罗盘天线放大器的拆卸和安装； (2) 无线电罗盘天线放大器的检查和测量。						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找无线电罗盘天线放大器的位置和拆装步骤。 (2) 清点工具。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。 (4) 断开无线电罗盘天线放大器跳开关并挂警告牌。						
3. 工作步骤					工作者	检查者
(1) 无线电罗盘天线放大器的拆卸： a 安全和操作注意事项； b 拆开该设备上的电缆、插头； c 拆卸无线电罗盘天线放大器。						
(2) 无线电罗盘天线放大器的检查： a 清洁放大器及外围电缆、插头； b 检查放大器及外围电缆、插头良好情况； c 更换个别损坏的螺丝。						
(3) 无线电罗盘天线放大器的安装： a 无线电罗盘天线放大器的安装； b 放大器的电缆、插头安装； c 盖上设备舱盖； d 接通相关的跳开关。						
4. 结束工作					工作者	检查者
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 6-4-3 所示。

表 6 - 4 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80 分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

6. 试题编号：6-6：飞机无线电信号抑制器的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的无线电信号抑制器进行检查与维护，实物及位置图如图 6-6-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。

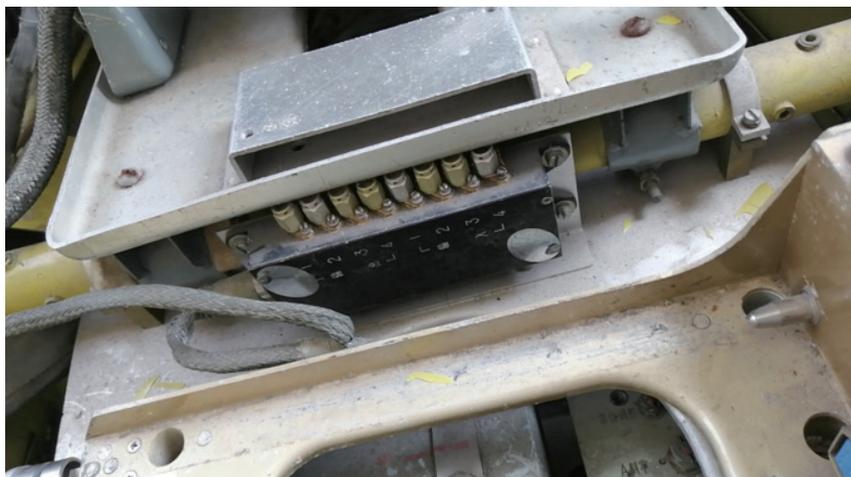


图 6-6-1 飞机的无线电信号抑制器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 8 - 1 所示。

表 6 - 8 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号	操作者	日期
操作内容		
审核	批准	
拆装中发现的问题		处理措施
1.		1.
2.		2.
3.		3.
4.		4.
5.		5.
6.		6.
7.		7.

- ④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场

区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

（2）实施条件

请严格按照某八型飞机无线电信号抑制器的拆装与维护工卡执行，如表 6-8-2 所示。

表 6-8-2 飞机无线电信号抑制器的拆装与维护工卡

工卡标题		无线电信号抑制器的拆装与维护				
机型	某八型	工种	AV			
机号	N/A	工作区域	外场实训中心			
版本	R0	工时	2			
参考文件	某八型飞机工艺流程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
力矩扳手	通用	把	1			
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		

材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
此工作主要有二个任务： (1) 无线电信号抑制器的拆卸和安装； (2) 无线电信号抑制器的检查和测量。						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找无线电信号抑制器的位置和拆装步骤。 (2) 清点工具。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。 (4) 断开无线电信号抑制器跳开关并挂警告牌。						
3. 工作步骤					工作者	检查者
(1) 无线电信号抑制器的拆卸： a 安全和操作注意事项； b 拆开该设备上的电缆、接头； c 拆卸无线电信号抑制器。						
(2) 无线电信号抑制器的检查： a 清洁滤波盒及外围电缆、接头； b 无线电信号抑制器及外围电缆、接头良好情况； c 更换老化的扎带。						
(3) 无线电信号抑制器的安装： a 无线电信号抑制器的安装； b 无线电信号抑制器的电缆、接头安装； c 盖上设备舱盖； d 接通相关的跳开关。						
4. 结束工作					工作者	检查者
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职

业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 2-8-3 所示。

表 6 - 8 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品；3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

7. 试题编号：6-7：飞机无线电高度表收发机的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的无线电高度表收发机进行检查与维护，实物及位置图如图 6-7-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 6-7-1 飞机的无线电高度表收发机实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 2 - 9 - 1 所示。

表 6 - 9 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

（2）实施条件

请严格按照某八型飞机无线电高度表收发机的拆装与维护工卡执行，如表 6-9-2 所示。

表 6-9-2 飞机无线电高度表收发机的拆装与维护工卡

工卡标题		无线电高度表收发机的拆装与维护				
机型	某八型	工种	AV			
机号	N/A	工作区域	外场实训中心			
版本	R0	工时	2			
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件					
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。					
编写 / 修订		审核		批准		
日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工量具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		

设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
<p>此工作主要有二个任务：</p> <p>(1) 无线电高度表收发机的拆卸和安装；</p> <p>(2) 无线电高度表收发机的检查和测量。</p>						
2. 工作准备					工作者	检查者
<p>(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找无线电高度表收发机的位置和拆装步骤。</p> <p>(2) 清点工具。</p> <p>(3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。</p> <p>(4) 断开无线电高度表收发机跳开关并挂警告牌。</p>						
3. 工作步骤					工作者	检查者
<p>(1) 无线电高度表收发机的拆卸：</p> <p>a 安全和操作注意事项；</p> <p>b 拆开该设备上的电缆、接头；</p> <p>c 拆卸无线电高度表收发机。</p>						
<p>(2) 无线电高度表收发机的检查：</p> <p>a 清洁收发机及外围电缆、接头；</p> <p>b 收发机及外围电缆、接头良好情况；</p> <p>c 换老化的扎带。</p>						
<p>(3) 无线电高度表收发机的安装：</p> <p>a 无线电高度表收发机的安装；</p> <p>b 无线电高度表收发机的电缆、接头安装；</p> <p>c 盖上设备舱盖；</p> <p>d 接通相关的跳开关。</p>						
4. 结束工作					工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具。</p> <p>(2) 交付检查。</p> <p>(3) 清扫现场。</p>						

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

（4）评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 6-7-2 所示。

表 6 - 9 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80 分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

8. 试题编号：6-8：飞机调节锥信号发生器的拆装与维护

（1）任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某八型飞机的调节锥信号发生器进行检查与维护，实物及位置图如图 6-8-1 所示。请依据工卡，正确选择和使用工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该设备的拆卸、维护和安装。



图 6-8-1 飞机的调节堆信号发生器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机电子设备拆装与维护记录表，如表 6 - 10 - 1 所示。

表 6 - 10 - 1 飞机电子设备拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		

3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某八型飞机调节锥信号发生器的拆装与维护工卡执行，如表 6 - 10 - 2 所示。

表 6 - 10 - 2 飞机调节锥信号发生器的拆装与维护工卡

工卡标题		调节锥信号发生器的拆装与维护			
机型	某八型	工种	AV		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时	2		
参考文件	某八型飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	
工量具 / 设备 / 材料：				工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位		
工量具	数字式万用表	通用	只	1	
	手摇式兆欧表	500V	只	1	
	十字解刀	5*75mm	把	1	
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1	

工量具	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	卷	1		
1. 工作任务						
此工作主要有二个任务： (1) 调节椎信号发生器的拆卸和安装； (2) 调节椎信号发生器的检查和测量。						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某八型飞机工艺规程和资料，查找调节椎信号发生器的位置和拆装步骤。 (2) 清点工具。 (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材。 (4) 断开调节椎信号发生器跳开关并挂警告牌。						
3. 工作步骤					工作者	检查者
(1) 调节椎信号发生器的拆卸： a 安全和操作注意事项； b 拆开该设备上的电缆、接头； c 拆卸调节椎信号发生器。						
(2) 调节椎信号发生器的检查： a 清洁调节椎信号发生器外围电缆、接头和放电端； b 调节椎信号发生器及外围电缆、接头良好情况； c 更换老化的扎带。						
(3) 调节椎信号发生器的安装： a 调节椎信号发生器的安装； b 调节椎信号发生器的电缆、接头安装； c 盖上设备舱盖； d 接通相关的跳开关。						

4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。		

(3) 考核时量

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 6-8-3 所示。

表 6 - 10 - 3 飞机电子设备拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容；2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性；3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放；2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品；3. 作业完成后的工作台清理、清洁；4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神；2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯；3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80 分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。	
	设备检测与维护	20	1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	
	设备安装与连接	20	1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

七、航空仪表设备的拆装与维护（岗位核心技能模块）

1. 试题编号：7-1：直升机油量表传感器的拆装与维护

（1）任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某型直升飞机的油量表传感器进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该油量表传感器的拆卸、维护和安装。



图 7-1-1 飞机油量表传感器实物及位置图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；
- ③认真填写飞机航空仪表拆装与维护记录表，如表 7 - 2 - 1 所示。

表 7 - 2 - 1 航空仪表的拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某型飞机油量传感器传感器的拆装与维护工卡执行，如表 7 - 2 - 2 所示。

表 7 - 2 - 2 某型飞机油量传感器传感器的拆装与维护工卡

工卡标题	油量传感器拆装与维护				
机型	XX	工种	AV		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时	2		
参考文件	某机飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	<ol style="list-style-type: none"> 1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。 				
编写 / 修订		审核		批准	
日期		日期		日期	

工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	工具箱	通用	只	1		
	钢盘	通用	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	米	1		
1. 工作任务						
油量表传感器的拆除和安装：						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某机飞机工艺规程和资料，查找油量表传感器的位置和拆装步骤。 (2) 清点工量具设备，检查有效性，确保在其有效期内。 (3) 断开飞机电源，并挂“禁止闭合开关”警告牌。 (4) 工作环境有利于施工。						
3. 工作步骤					工作者	检查者
(1) 油量表传感器的拆除 a 卸下传感器连接航空插头 1。 b 拧下传感器法兰螺丝 2 和 3。 c 两手握住传感器 4，向上平提油量表传感器。 d 当传感器连杆接近油箱口时，用柔和的将传感器浮子拖出油箱，防止损坏。						

<p>(2) 油量表传感器的维护与安装</p> <p>a 用清洁布擦洗油量表传感器表面，用乙醇擦洗电缆馈线插头 1 及接触面。</p> <p>b 用万用表测量航空插座第 1 和第 3 号钉之间的电阻，摇动连杆，万用表电阻显示值会有变化。</p> <p>c 将浮子先插入油箱。</p> <p>d 轻轻移动油量表传感器，确保连杆与油箱口不会发生剧烈摩擦。</p> <p>e 拧紧紧固螺钉 2 和 3，连接电缆馈线插头 1。</p> <p>f 摘除警告牌，接通相关的跳开关。</p>		
4. 结束工作	工作者	检查者
<p>(1) 清点工具和量具。</p> <p>(2) 交付检查。</p> <p>(3) 清扫现场。</p>		

(3) 考核时量：考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 7-1-3 所示。

表 7 - 2 - 3 航空仪表拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20分)	工作准备	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。 	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。 	
	职业精神	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。 	
职业技能 (80分)	设备识别	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。 	
	设备拆卸与分解	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确选用拆卸工具与设备。 2. 拆卸方法与步骤合理有序。 3. 拆卸部件摆放规范。 	

评价内容	配分	考核点	备注
职业技能 (80分)	设备检测 与维护	20 1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故； 严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备安装 与连接	20 1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。	

2. 试题编号：7-2：直升机组罗盘指示器的拆装与维护

(1) 任务描述

工作任务内容：某航修工厂需要对某型直升机组罗盘指示器进行检查与维护，实物及位置图如下图所示。请依据工卡和提供的工具，并按照航空修理的相关操作规程，完成对该指示器的拆卸、维护和安装。



图 7-2-1 直升机组罗盘指示器实物图

要求：

- ①严格按照飞机外场维护工艺文件和“6S”管理操作规程完成；
- ②严谨细致，拆装过程中不得损坏机载设备、仪器仪表和工具；

③认真填写飞机航空仪表拆装与维护记录表，如表 7 - 3 - 1 所示。

表 7 - 3 - 1 航空仪表的拆装与维护记录表

飞机型号		操作者		日期	
操作内容					
审核			批准		
拆装中发现的问题			处理措施		
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
4.			4.		
5.			5.		
6.			6.		
7.			7.		

④考核注意事项，严格遵守安全操作规程，注意人身和设备安全，考生在指定的外场区域内独立开展设备的拆装与维护，不得以任何方式与他人交流。考核结束时，提交技术文件，并按 6S 管理要求清理现场。

(2) 实施条件

请严格按照某型直升机组罗盘指示器的拆装与维护工卡执行，如表 7 - 3 - 2 所示。

表 7 - 3 - 2 某型直升机组罗盘指示器的拆装与维护工卡

工卡标题	某型直升机组罗盘指示器拆装与维护				
机型	XX	工种	AV		
机号	N/A	工作区域	外场实训中心		
版本	R0	工时	2		
参考文件	某型飞机工艺规程和技术文件				
注意事项	1. 注意用电安全。 2. 选择有效的技术文件。 3. 根据说明书使用设备。 4. 正确使用工具，以免损坏。				
编写 / 修订		审核		批准	

日期		日期		日期		
工量具 / 设备 / 材料：					工作者	检查者
类别	名称	规格型号	单位	数量		
工具	十字解刀	5*75mm	把	1		
	一字螺丝刀	5*75mm	把	1		
	开口扳手	8*10	把	1		
	开口扳手	13*15	把	1		
	套筒扳手	10 件套	套	1		
	力矩扳手	通用	把	1		
设备	楼梯	通用	架	1		
	工具箱	通用	只	1		
	数字式万用表	通用	只	1		
	手摇式兆欧表	500V	只	1		
材料	螺钉	M3	个	10		
	平垫片	M3X8X0.5	个	10		
	弹簧垫片	M3X8X0.5	个	10		
	保险丝	0.5mm	米	2		
1. 工作任务						
某型直升机组合罗盘指示器的拆装与维护						
2. 工作准备					工作者	检查者
(1) 根据某型直升机工艺规程和资料，查找组合罗盘指示器的位置和拆装步骤； (2) 清点工具； (3) 选择施工所需仪器、设备和耗材； (4) 断开飞机电源电门，并挂警告牌；						
3. 工作步骤					工作者	检查者
(1)组合罗盘指示器拆卸： a 拧下组合罗盘指示器的 4 个固定螺丝。 b 将组合罗盘指示器从仪表板前端移至后端。 c 拧下组合罗盘指示器连接电缆。 d 将组合罗盘指示器从仪表盘后部取出。						

(2)组合罗盘指示器检查： a 组合罗盘指示器输入端接头清洁。 b 检查组合罗盘指示器指针是否脱落，玻璃是否有裂纹。		
(3) 组合罗盘指示器安装 a 清洁固定检查组合罗盘指示器的仪表盘。 b 将组合罗盘指示器与输出电缆连接。 c 将组合罗盘指示器从仪表盘后部空间放入。 d 用手将组合罗盘指示器的四个螺丝孔与仪表盘的螺丝孔对齐。 e 拧上四个固定螺丝。		
4. 结束工作	工作者	检查者
(1) 清点工具和量具。 (2) 交付检查。 (3) 清扫现场。		

(3) 考核时量：

考试时间 120 分钟

(4) 评分细则

评价内容包括职业技能和职业素养两个方面，其中职业技能占该项目总分的 80%，职业素养占该项目总分的 20%，总分为 100 分，其评分细则如表 7-2-3 所示。

表 7 - 3 - 3 航空仪表拆装评分细则

评价内容	配分		考核点	备注
职业素养 (20 分)	工作准备	5	1. 正确阅读工卡内容； 2. 清点仪表、工具，检查工具的可用性和有效性； 3. 将所需材料、器件准备好。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 管理	5	1. 工具定置摆放； 2. 作业开始前清理工作台与实操无关的物品； 3. 作业完成后的工作台清理、清洁； 4. 安全文明生产。	
	职业精神	10	1. 具有严谨细致、积极钻研、乐观向上、精益求精的工匠精神； 2. 具有节约意识、环保意识等良好的职业行为习惯； 3. 遵守考场纪律，尊重考评员。	
职业技能 (80 分)	设备识别	20	1. 能正确识别该设备名称、型号及外围（接口）电路及辅助件的名称、作用。 2. 了解该设备的结构原理。	
	设备拆卸与分解	20	1. 能正确选用拆卸工具与设备。2. 拆卸方法与步骤合理有序。3. 拆卸部件摆放规范。	

评价内容	配分		考核点	备注
职业技能 (80分)	设备检测 与维护	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确检测该设备外观及外围辅助件的异常情况。 2. 能正按照操作规程对发现的异常情况进行处理或维护。 	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故；严重违反考场记录，造成恶劣影响的本大项记0分
	设备安装 与连接	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 连接方法和步骤正确。 2. 连接质量可靠，连接技术符合工艺要求。 3. 连接没有损坏元器件。 4. 连接后处理程序正确、完备。 	