

湖南信息职业技术学院无人机技术专业 学生专业技能考核题库

本题库适用于湖南信息职业技术学院开设的无人机应用技术专业(460609)。

为引导加强专业教学基本条件建设，深化课程教学改革，强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提高专业教学质量和专业办学水平，培养适应新时代发展需要的电子信息工程技术高素质技术技能人才。本专业技能考核，通过设置专业基本技能：小型电子产品设计与组装（10 题）、小型电子产品（电路）检测与维修（10 题），和岗位核心拓展技能：无人机组装与调试（8 题）、无人机架构设计（10 题）、无人机飞行控制（12）等五个技能考核模块（共计 50 题）。测试学生利用设备和工具、按照行业通用的规范和要求组装电子产品的技能，利用常用的仪器仪表、按照规范的测试流程和合适的方法测量和调整电子产品的技术参数的技能，利用无人机相关的软硬件开发平台按照行业常用的开发流程进行无人机设计开发、程控等技能利用仪表与工具按照正确的维修方法排除无人机各模块故障等技能。

目录

一、专业基本技能.....	4
模块一、小型电子产品设计与组装.....	4
1. 试题编号：1-1：串联直流稳压电源电路设计与组装.....	4
2. 试题编号：1-2：串联直流稳压电源电路设计与组装.....	5
3. 试题编号：1-3：四路彩灯电路设计与组装.....	6
4. 试题编号：1-4：四路彩灯电路设计与组装.....	8
5. 试题编号：1-5：电平指示电路的设计与组装.....	9
6. 试题编号：1-6：简易抢答器电路设计与组装.....	10
7. 试题编号：1-7：简易抢答器电路设计与组装.....	11
8. 试题编号：1-8：简易信号发生器的设计与组装.....	12
9. 试题编号：1-9：简易信号发生器的设计与组装.....	13
10. 试题编号：1-10：声光停电报警器的设计与组装.....	15
模块二、小型电子产品（电路）检测与维修.....	17
1. 试题编号：2-1：晶体三极管放大电路的检测与维修.....	17
2. 试题编号：2-2：直流稳压电源的检测与维修.....	20
3. 试题编号：2-3：集成功率放大电路的检测与维修.....	21
4. 试题编号：2-4：正弦波振荡器的检测与维修.....	22
5. 试题编号：2-5：四路彩灯电路的检测与维修.....	24
6. 试题编号：2-6：555 时基电路多谐振荡器的检测与维修.....	25
7. 试题编号：2-7：电平指示器电路的检测与维修.....	26
8. 试题编号：2-8：简易抢答器电路的检测与维修.....	27
9. 试题编号：2-9：三角波发生器电路的检测与维修.....	28
10. 试题编号：2-10：声光停电报警器的检测与维修.....	29
二、岗位核心技能.....	31
模块一、无人机组装与调试模块.....	31
1. 试题编号：1-1：APM F450 乐迪遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	31
2. 试题编号：1-2：PIX F450 乐迪遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	33
3. 试题编号：1-3：APM F450 富斯遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	35
4. 试题编号：1-4：APM F450 天地飞遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	38
5. 试题编号：1-5：PIX F450 天地飞遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	41
7. 试题编号：1-7：苏 27 固定翼无人机组装.....	48
8. 试题编号：1-8：PIX F450 富斯遥控的四轴多旋翼无人机组装.....	50
模块二、无人机架构设计.....	54
1. 试题编号：2-1：四轴无人机机架顶板三维仿真模型.....	54

2. 试题编号：2-2：四轴无人机机架底板三维仿真模型	56
3. 试题编号：2-3：四轴无人机机架顶板三维仿真模型	59
4. 试题编号：2-4：四轴无人机机臂三维仿真模型	60
5. 试题编号：2-5：四轴无人机机臂三维仿真模型	63
6. 试题编号：2-6：四轴无人机机臂三维仿真模型	64
7. 试题编号：2-7：基于 SolidWorks 设计 II 型四轴无人机落地支架三维仿真模型 ...	67
8. 试题编号：2-8：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机底板三维仿真模型	68
9. 试题编号：2-9：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机落地支架三维仿真模型 ..	72
10. 试题编号：2-10：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机机臂三维仿真模型	74
模块三、无人机飞行控制	77
1. 试题编号：3-1：电动 T-Rex 700 直升飞机后视角悬停 15 秒	77
2. 试题编号：3-2：电动 T-Rex 700 直升飞机前视角悬停 10 秒	78
3. 试题编号：3-3：电动 T-Rex 700 直升飞机左侧视角悬停 15 秒	80
4. 试题编号：3-4：电动 T-Rex 700 直升飞机右侧视角悬停 15 秒	81
5. 试题编号：3-5：电动 T-Rex 700 直升飞机后视角悬停 15 秒	83
6. 试题编号：3-6：电动 T-Rex 700 直升飞机前视角悬停 10 秒	85
7. 试题编号：3-7：电动 T-Rex 700 直升飞机左侧视角悬停 15 秒	86
8. 试题编号：3-8：三角形航迹规划及程控飞行	88
9. 试题编号：3-9：等边三角形航线规划及程控飞行	89
10. 试题编号：3-10：航线规划及程控飞行	91
11. 试题编号：3-11：梯形航线规划程控飞行	92
12. 试题编号：3-12：等腰直角三角形航线规划程控飞行	93

一、专业基本技能

模块一、小型电子产品设计与组装

1. 试题编号：1-1：串联直流稳压电源电路设计与组装

(一)任务描述

下图为串联直流稳压电源电路原理图，输出电压为+12V，图中方框中电路缺失，请说出电路名称并设计这部分电路，选择元器件的型号与参数，安装调试电路。

电路图如下：

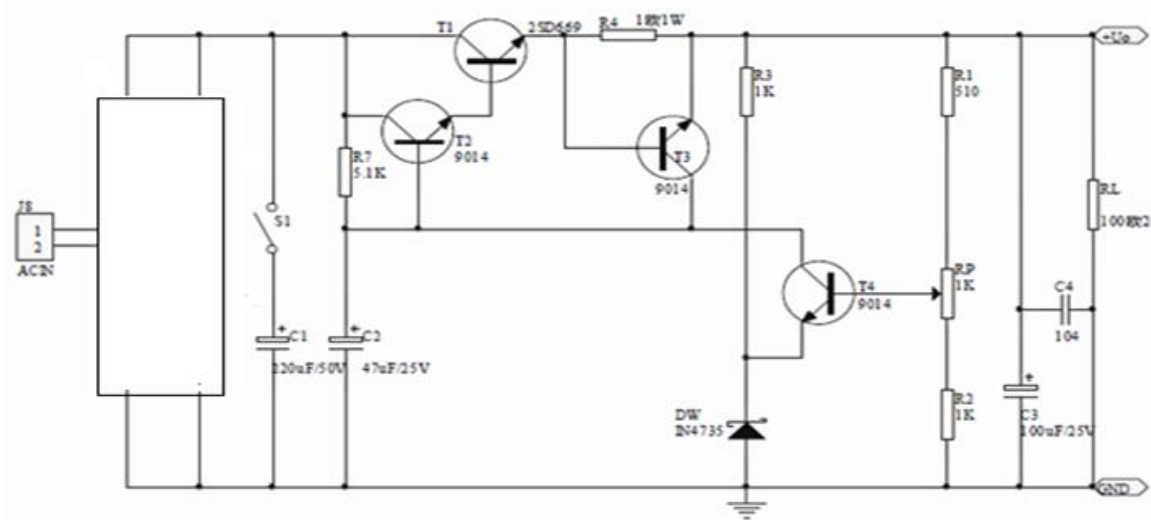


图 1-1 串联直流稳压电源电路原理图

(二) 实施条件

串联型直流稳压电源电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；变压器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

考核时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-1 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

2. 试题编号：1-2：串联直流稳压电源电路设计与组装

(一)任务描述

下图为串联直流稳压电源电路原理图，输出电压为+12V，图中方框中电路缺失，请说出电路名称并设计这部分电路，选择元器件的型号与参数，安装调试电路。

电路图如下：

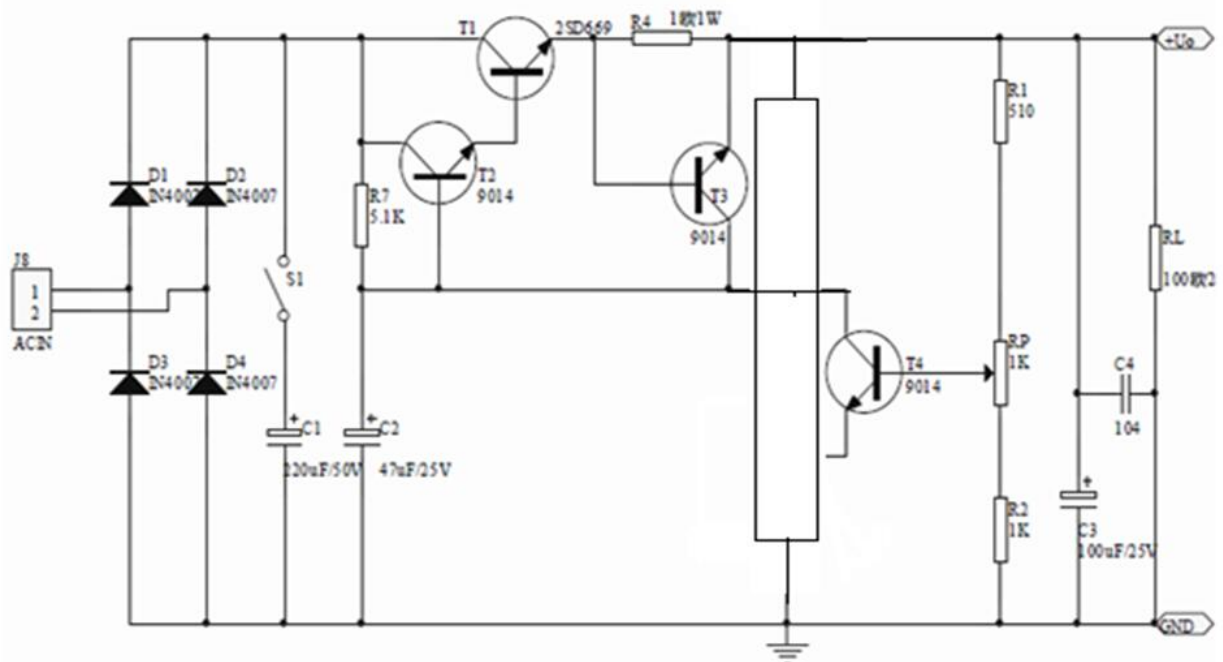


图 1-2 串联直流稳压电源电路原理图

(二) 实施条件

串联型直流稳压电源电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；变压器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-2 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

3. 试题编号：1-3：四路彩灯电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为四路彩灯电路，图中电路部分缺失，试设计 555 时钟振荡电路以补全电路，要求输出频率为 1Hz ，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

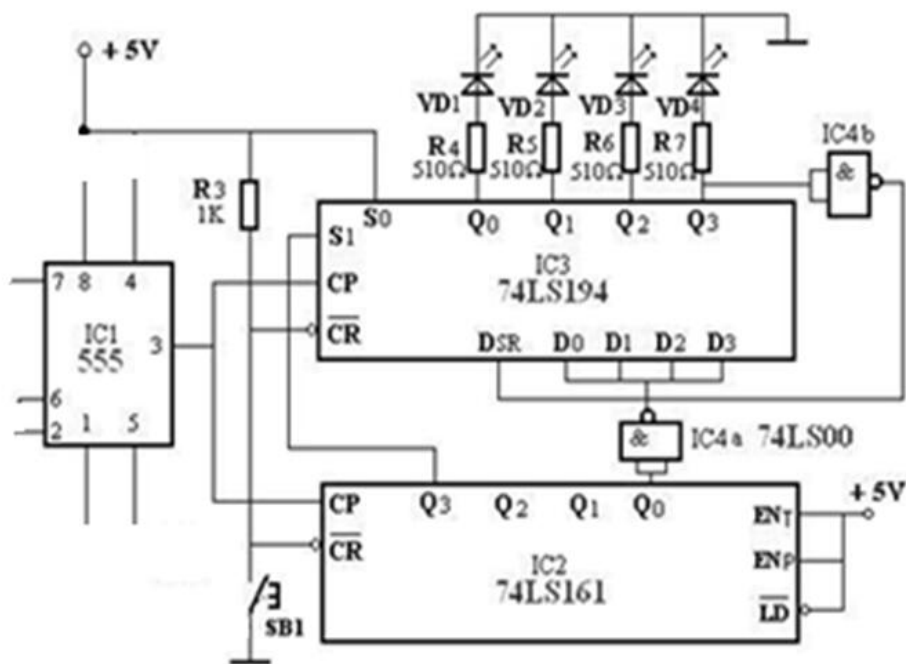


图 1-3 555 时钟振荡电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-3 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

4. 试题编号：1-4：四路彩灯电路设计与组装

(一)任务描述

下图为四路彩灯电路，图中电路部分缺失，试设计 LED 彩灯电路以补全电路，LED 工作电流为 15mA, 选择元器件参数与型号，安装调试电路。

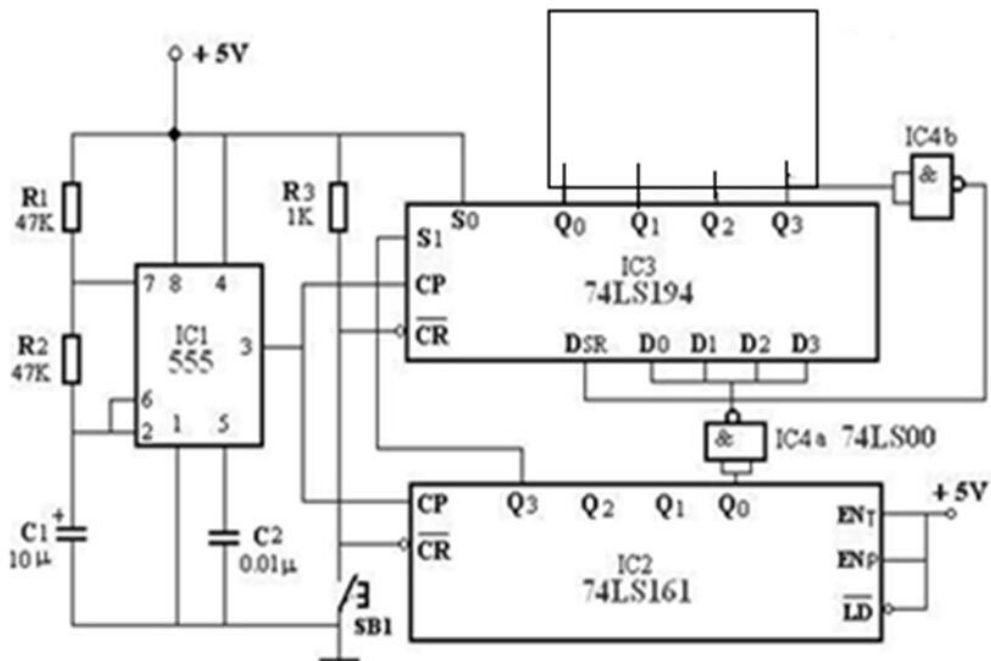


图 1-4 四路彩灯电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-4 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	

作品 (50分)	单元 电路设计 规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误 一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不 全扣10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

5. 试题编号：1-5：电平指示电路的设计与组装

(一) 任务描述

下图为电平指示电路，图中电路部分缺失，请设计 LED 三极管驱动电路以补全电路，计算选择元器件参数，安装调试电路。

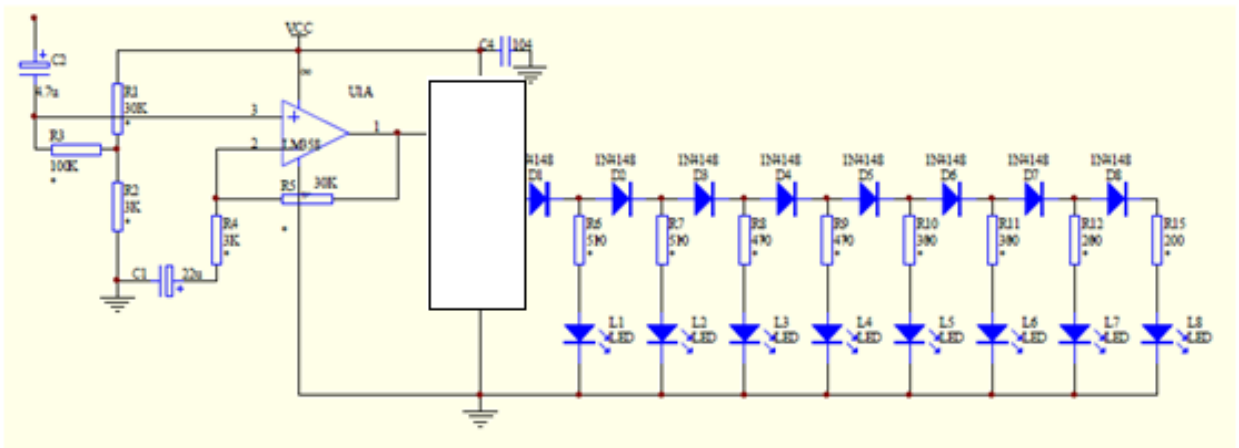


图 1-5 电平指示电路

(二) 实施条件

四路彩灯电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-5 评分细则

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安	

			全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

6. 试题编号：1-6：简易抢答器电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为四路抢答器电路，图中电路部分缺失，请设计抢答按键电路以补全电路，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

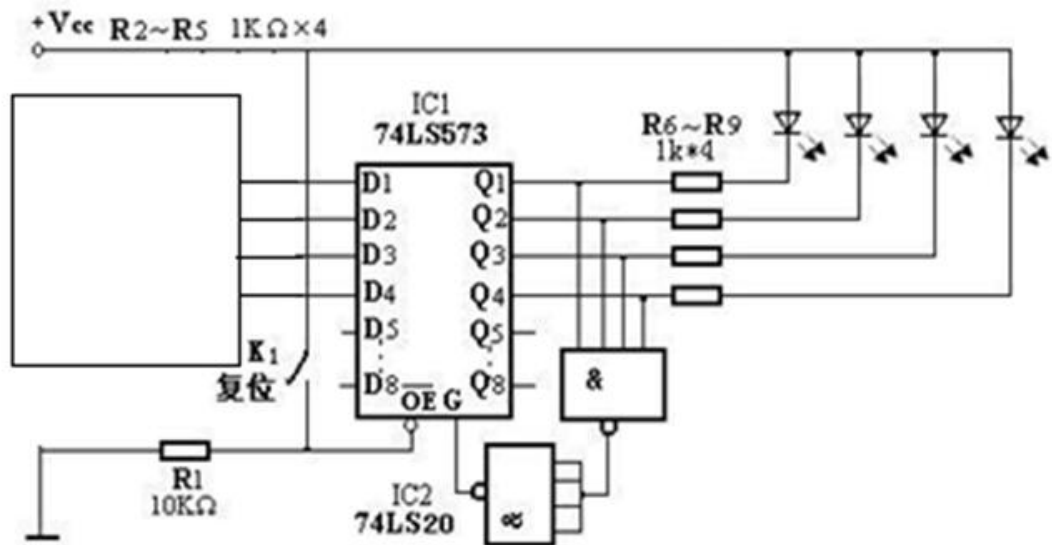


图 1-6 四路抢答器电路

(二) 实施条件

简易抢答器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-6 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
------	-----	----	------	----

职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

7. 试题编号：1-7：简易抢答器电路设计与组装

(一) 任务描述

下图为四路抢答器电路，图中电路部分缺失，请设计抢答信号灯指示电路以补全电路，选择元器件参数与型号，安装调试电路。

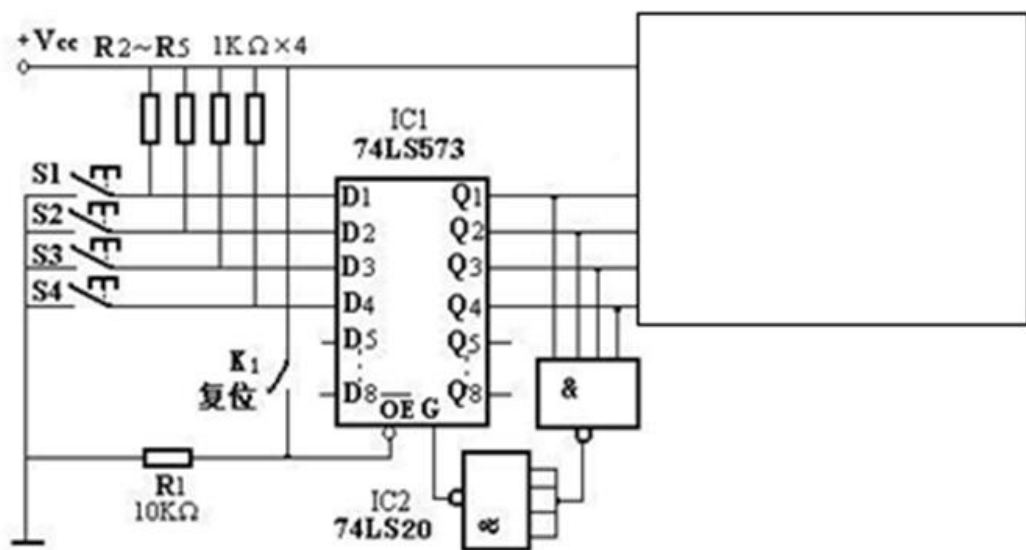


图 1-7 四路抢答器电路

(二) 实施条件

简易抢答器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；信号发生器：一台；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120分钟

(四) 评分细则

表 1-7 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

8. 试题编号：1-8：简易信号发生器的设计与组装

(一)任务描述

某企业承接了一批简易信号发生器的设计组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品缺失电路的设计，完成组装调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，计算正弦波的频率。

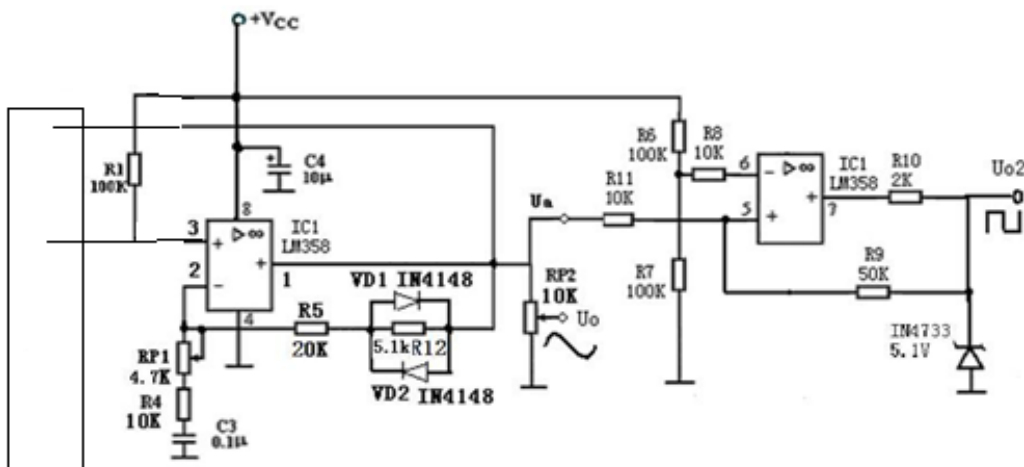


图 1-8 简易信号发生器电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-8 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

9. 试题编号：1-9：简易信号发生器的设计与组装

(一) 任务描述

某企业承接了一批简易信号发生器的设计组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品缺失电路的设计，完成组装调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，说明自动稳幅原理。

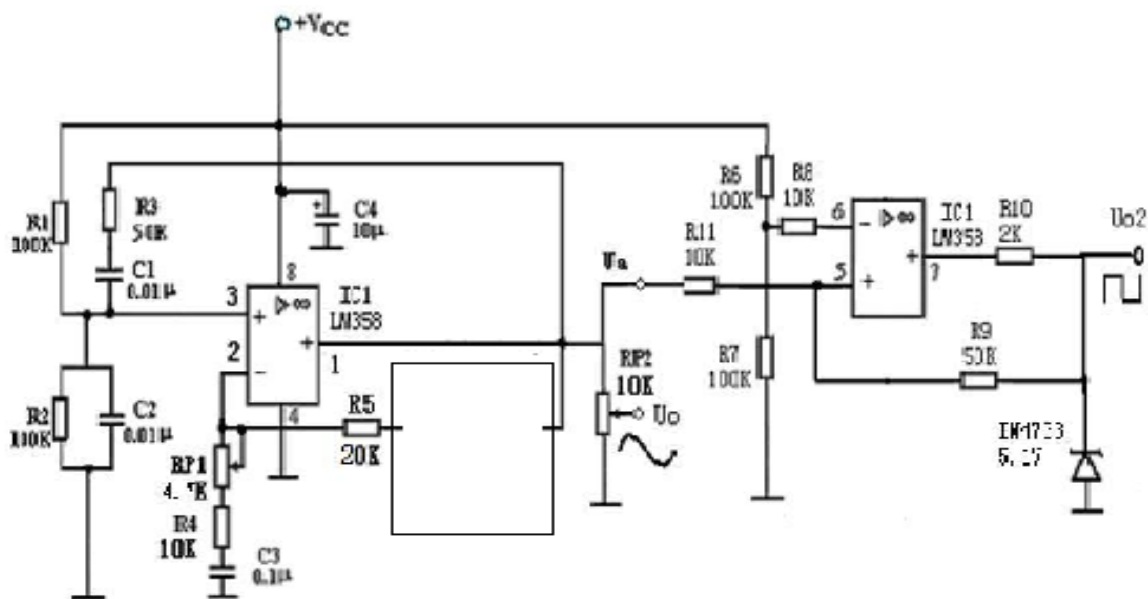


图 1-9 简易信号发生器电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-9 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	单元电路设计规范	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全 10 分，电路无输出或输出电压不可调扣 20 分	
时间要求	考核时间为 120 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

10. 试题编号：1-10：声光停电报警器的设计与组装

(一) 任务描述

电路为声光停电报警电路，现要求采用光电耦合方式，试设计电路，选择元器件，完成电路安装调试。

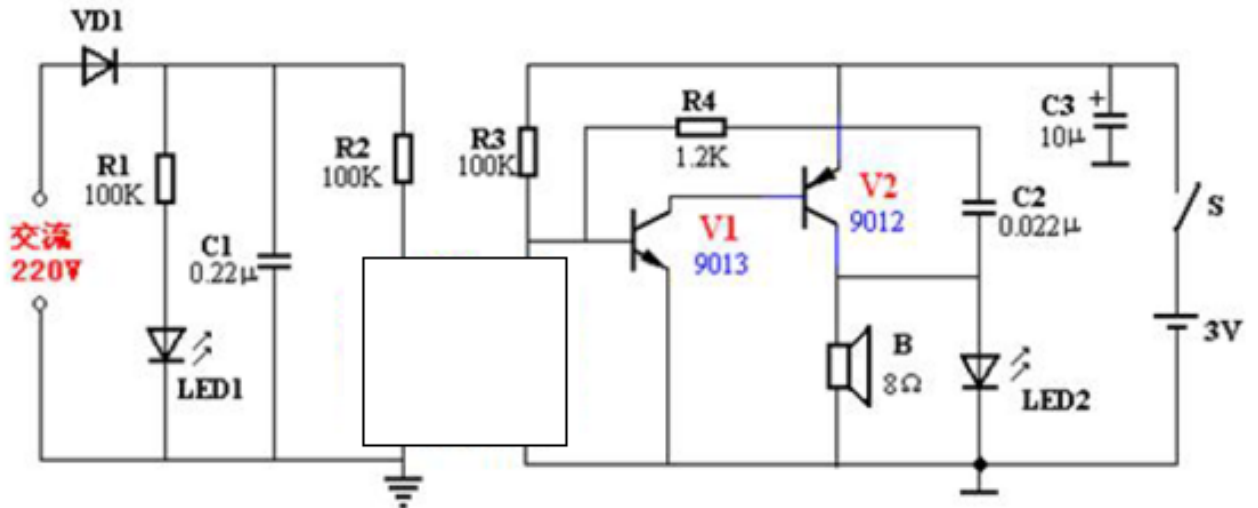


图 1-10 声光停电报警电路

(二) 实施条件

简易信号发生器电路板：一块；示波器：一台；数字万用表：一只；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则

表 1-10 评分细则

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30分)	电路设计规范	15	方框名称不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	电路安装规范	15	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品	单元电路	20	在方框中正确绘制单元电路原理图，每错误	

(50分)	设计规范		一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，输出电压正确，功能不全10分，电路无输出或输出电压不可调扣20分	
时间要求	考核时间为120分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

模块二、小型电子产品（电路）检测与维修

1. 试题编号：2-1：晶体三极管放大电路的检测与维修

(一)任务描述

电路为三极管放大电路。现电路出现无法将信号正常放大的故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。

电路图如图 2-1：

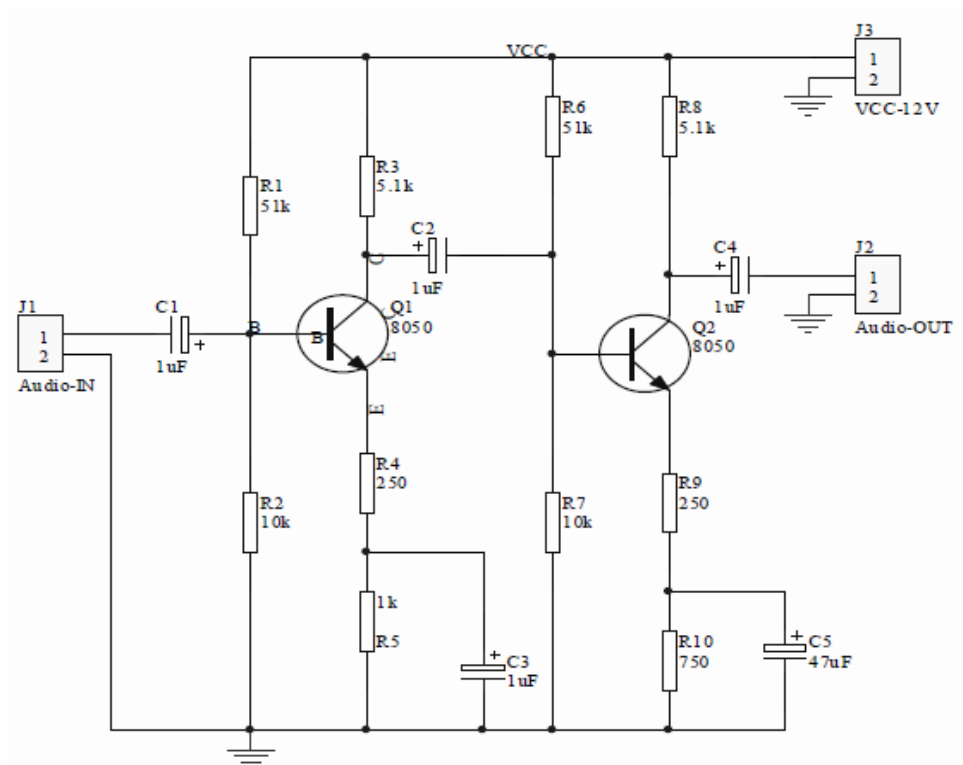


图 2-1 晶体管放大电路原理图

1、在电路进行维修前请做好准备工作。主要有：

(1) 检查待修电路板与电路图纸是否相符；

(2) 准确清点所需仪器设备、工具及材料是否与试题仪器设备、工具及材料清单一致；如有与清单所列不符，请及时向监考老师反映。

2、按照电子产品维修流程进行检修的同时做好维修记录；

3、排除故障进行后，要求进行上电安全检查，判断是否可以上电测试；

4、在电路维修完成后，按《故障维修报告》要求填写电路维修报告；

5、在整个电路维修过程中，要求严格遵守安全操作规程，文明进行维修操作；防止电

路板、检修仪器设备和人身安全事故发生。

表 2-1 故障维修报告

故障现象	
工具、材料计划	
故障分析与判断	分析其可能原因, 并确定实际原因:
故障处理过程	
故障处理结果	

维修员： 年 月 日

注：考核故障点：

1	Q1 损坏
2	R1 损坏
3	R3 损坏
4	R4 损坏
5	Q2 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

表 2-2 小型电子产品维修评分细则

评价内容		配分	考核细则	得分
职业素养 (20分)	准备工作	10	工具准备不充分扣 2 分，工具摆放不整齐扣 2 分，没有穿戴劳动防护用品扣 5 分。	出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本大项记 0 分
	6S 规范	10	测试过程仪表、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30分)	操作过程规范	5	采用的方法不当，仪器设备使用不合理，扣 10 分；采用的方法合理，仪器设备使用不合理，扣 5 分；采用的方法不合理，会仪器设备使用，扣 5 分；其他情况酌情扣分。	
		15	合理选择设备或工具对元件进行拆焊和补件。每损坏一处铜箔扣 3 分，拆焊时导致印制电路板损坏而无法使用，本项记 0 分；正确选择装配工具和材料进行拆焊与装配，不能正确使用拆焊工具扣 2 分。	
		10	测试步骤错误 1 次扣 1 分，大于等于 5 次扣 5 分。不爱惜工具，扣 3 分；损坏工具、仪表扣本大项的 30 分；测试延时每分钟扣 1 分，累计不超过 5 分；选手发生严重违规操作，取消考生成绩。	
作品 (50分)	维修报告	20	维修报告记录故障现象、工具和材料计划、故障分析与判断、故障处理过程、处理结果五部分。故障分析与判断占 8 分，其它部分各占 3 分，错误或不完整的记录按比例扣分。	
	工艺	5	焊接工艺不符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1 级），扣 5 分。	
	功能	25	维修后功能未恢复，伴随故障进一步扩大，扣 25 分；采取的一些有效措施，但功能未能恢复，扣 12 分。功能基本恢复，但不完善，扣 5 分。	

时间要求	时间 120 分钟，延时 1 分钟扣 5 分	
总分		

2. 试题编号：2-2：直流稳压电源的检测与维修

(一)任务描述

电路为正 12V 输出的直流稳压电源。现出现电路输出电压不正常故障，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如图 2-2：

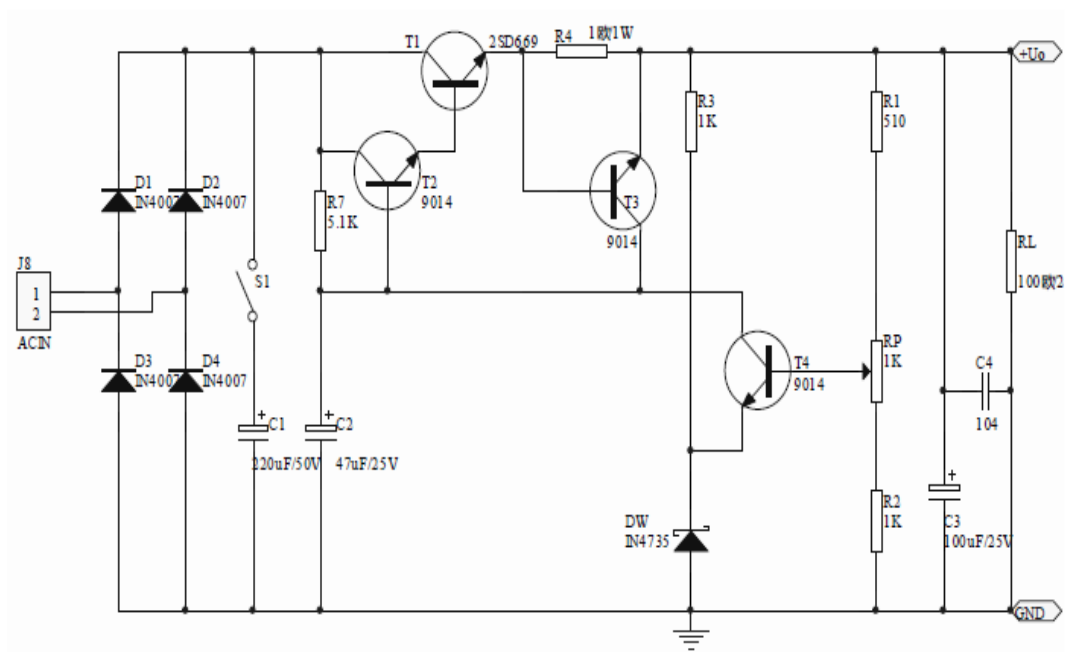


图 2-2 直流稳压电源原理图

注：考核故障点

（二）实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；变压器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

（三）考核时量

调试时间：120 分钟

（四）评分细则（见表 2-2）

3. 试题编号：2-3：集成功率放大电路的检测与维修

（一）任务描述

电路为集成功率放大电路。现电路出现不能正常输出现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如图 2-3:

1	T1 或 T2 损坏一个
2	R3 损坏
3	R1 损坏
4	RW 损坏
5	DW 开路或短路或接反
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

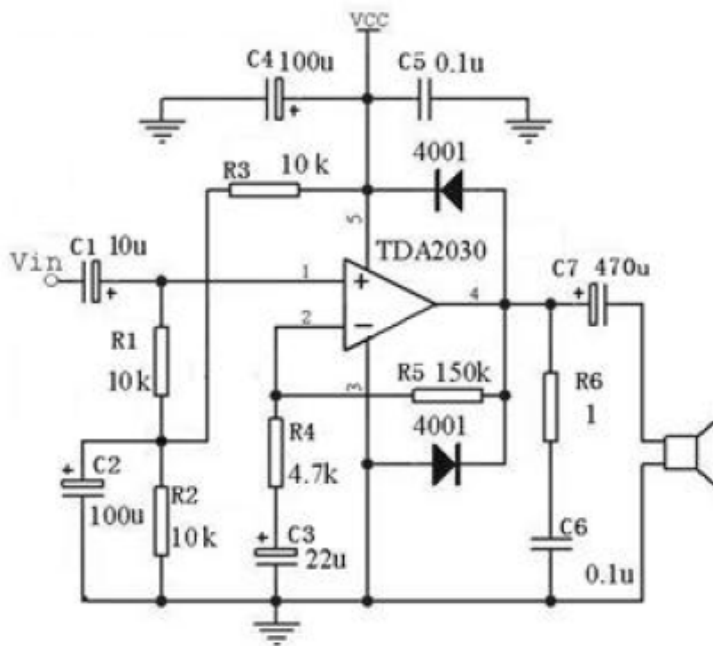


图 2-3 集成功率放大电路

注：考核故障点

1	R1 开路
2	R2 开路或短路
3	R3 开路或短路
4	C1 开路或短路
5	R5 开路或短路
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

4. 试题编号：2-4：正弦波振荡器的检测与维修

(一) 任务描述

电路为信号发生器电路。现出现不能正常输出正弦波和方波信号现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-

1)。

电路图如图 2-4:

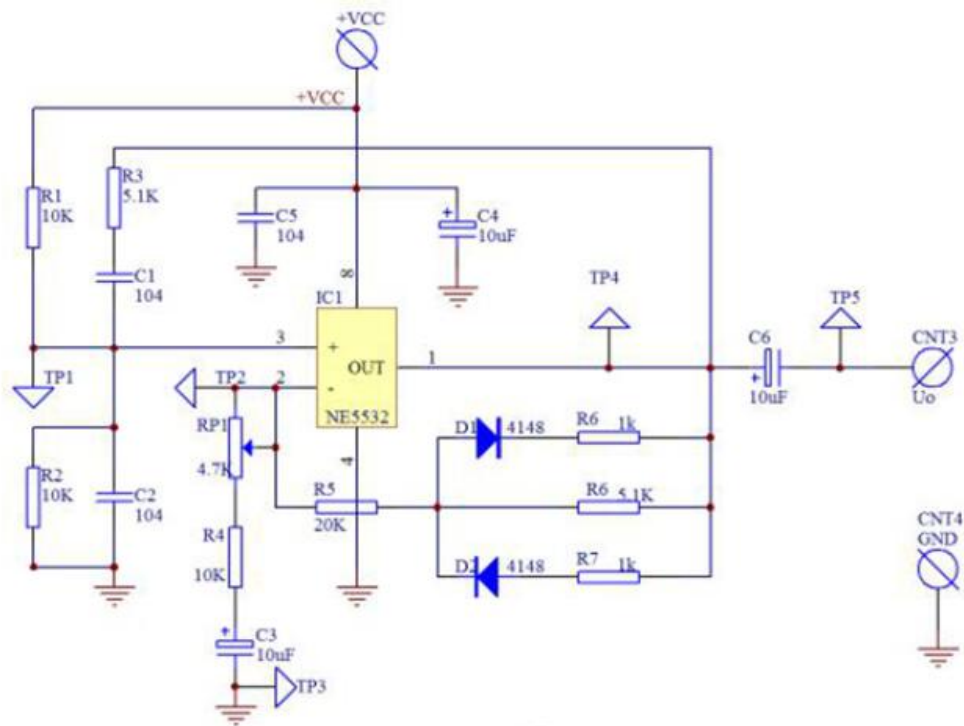


图 2-4 正弦波振荡电路

注：考核故障点：

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

1	R3 开路
2	R5 开路
3	C5 短路
4	RP2 损坏
5	任意导线开路或相邻导线之间短路

(四) 评分细则 (见表 2-2)

5. 试题编号: 2-5: 四路彩灯电路的检测与维修

(一) 任务描述

电路为彩灯电路。SB1 为清零按钮, 现出现彩灯现实不正常故障现象, 试使用提供的仪器设备和元器件, 分析判断故障现象和故障位置, 并排除故障。填写《故障维修报告》(表 2-1)。

电路图如下:

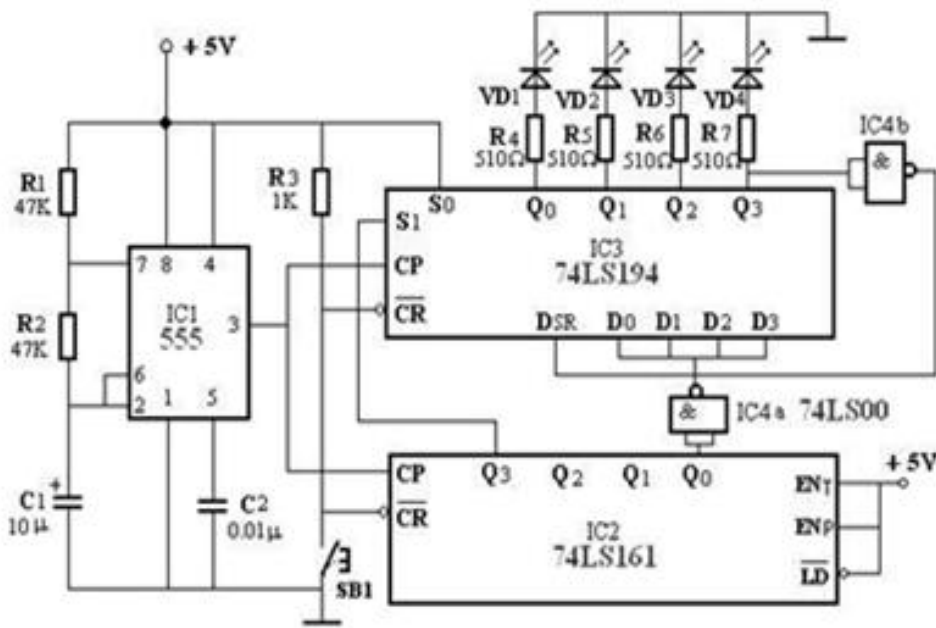


图 2-5 四路彩灯电路

注: 考核故障点:

(二) 实施条件

串联型稳压电源直流一块; 数字示波器: 一台; 电烙铁: 一台; 吸锡器:

1	VD1~VD4 中开路或短路或装反 1 个
2	R4~R7 中开路 1 个
3	R1 损坏
4	SB1 短路
5	任意导线开路或相邻导线之间短路

稳压电源: 一台; 电路板: 数字万用表: 一块; 恒温一个; 焊锡丝若干, 场地

在信实楼电子工艺实验室; 测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

6. 试题编号：2-6：555 时基电路多谐振荡器的检测与维修

(一) 任务描述

电路为 555 时基电路。现出现当接通电源后，扬声器无声音的故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如下：

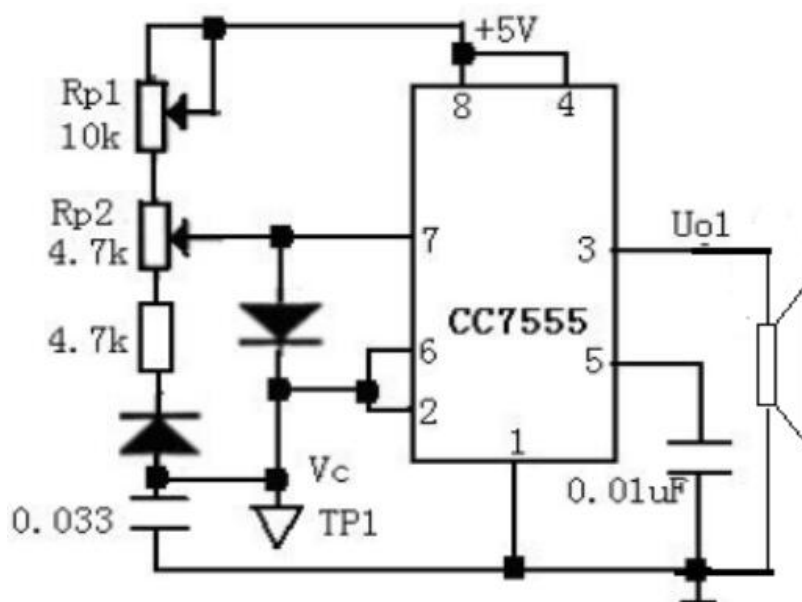


图 2-6555 时基电路多谐振荡器

注：考核故障点：

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳
块；毫伏表：一台；数字示

1	4 脚开路
2	RP1 损坏
3	RP2 损坏
4	C1 损坏
5	扬声器损坏

压电源：一台；电路板：一
波器：一台；信号发生器：

一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电

子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

7. 试题编号：2-7：电平指示器电路的检测与维修

(一) 任务描述

电路为电平指示器电路。现出现当音频信号输入后指示器显示不正常故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如下：

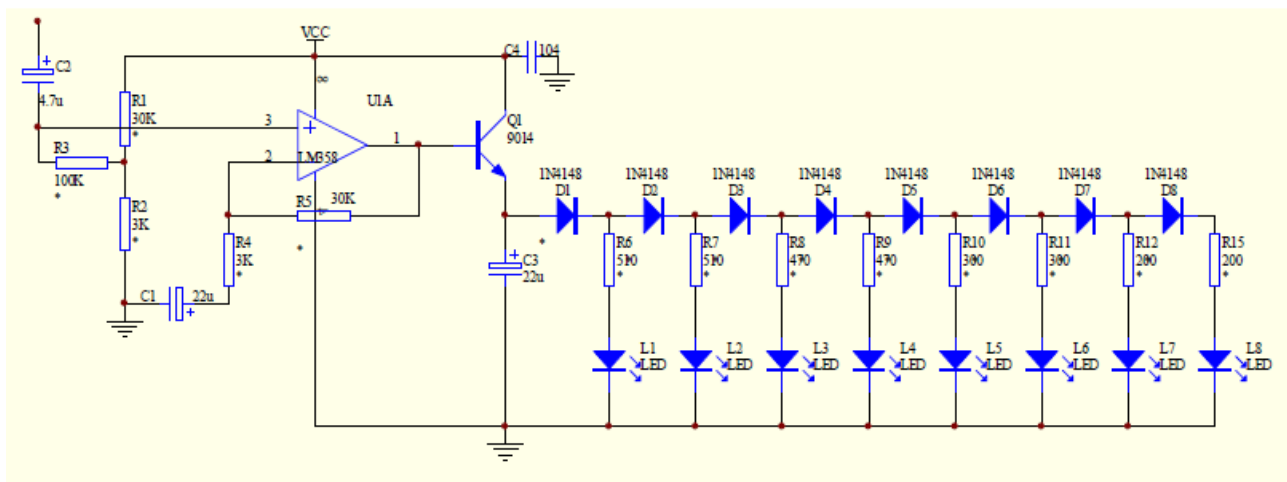


图 2-7 电平指示器电路

注：考核故障点：

1	D1~D8 中损坏 1 个
2	L1~L8 中损坏 1 个
3	Q1 损坏
4	R4 损坏
5	R5 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流

稳压电源：一台；电路板：

一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；信号发生器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

8. 试题编号：2-8：简易抢答器电路的检测与维修

(一) 任务描述

电路为简易抢答器电路。现出现按键抢答不能正常显示故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如下：

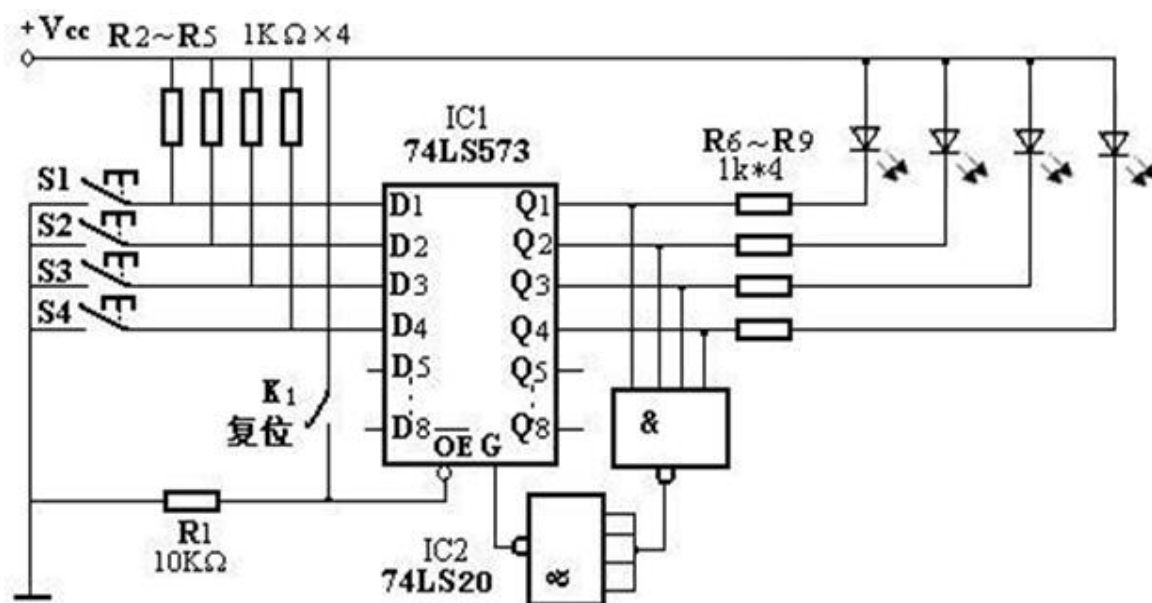


图 2-8 简易抢答器电路

注：考核故障点：

1	S1~S4 中损坏 1 个
2	R2~R5 中损坏 1 个
3	发光二极管开路或短路或装反 1 个
4	R1 损坏
5	K1 短路
6	IC2 损坏
7	任意导线开路或相邻导线之间短路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

9. 试题编号：2-9：三角波发生器电路的检测与维修

(一) 任务描述

电路为三角波发生器电路。现电路出现无法产生波形故障，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如下：

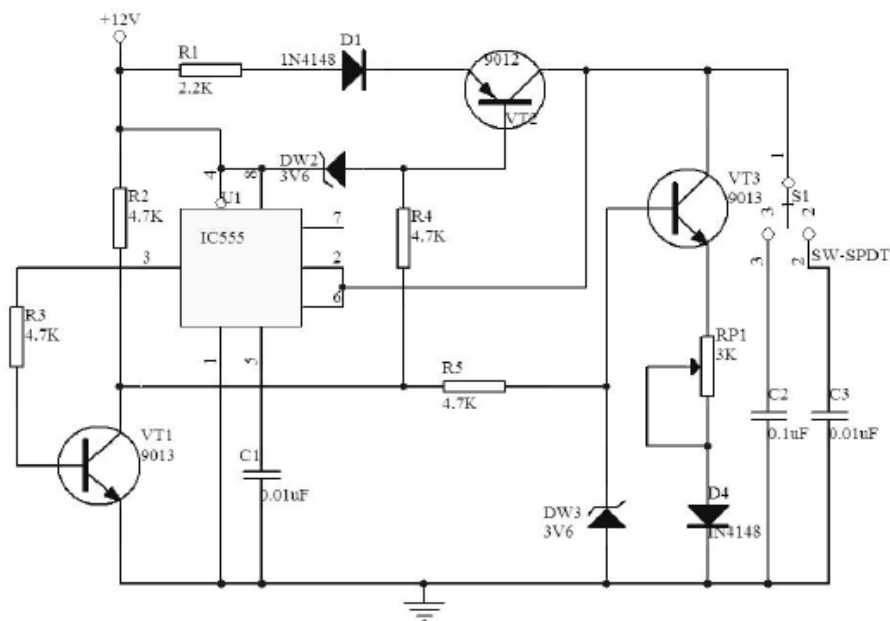


图 2-9 三角波发生器电路

注：考核故障点：

1	DW1 或 DW2 开路或短路或装反
2	D1 或 D2 开路或装反
3	VT1/VT2/VT3 损坏
4	R2 损坏
5	R4 损坏
6	任意导线开路或相邻导线之间短路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；数字万用表：一块；恒温电烙铁：一台；吸锡器：一个；焊锡丝若干，场地在信实楼电子工艺

实验室；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则（见表 2-2）

10. 试题编号：2-10：声光停电报警器的检测与维修

(一) 任务描述

电路为声光停电报警电路，现出现停电不报警故障现象，试使用提供的仪器设备和元器件，分析判断故障现象和故障位置，并排除故障。填写《故障维修报告》（表 2-1）。

电路图如下：

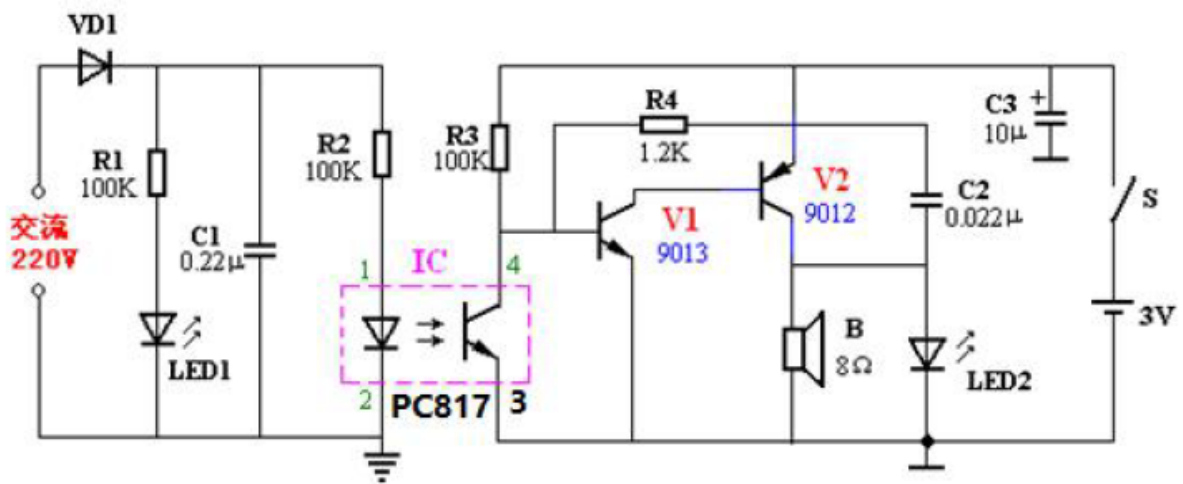


图 2-10 声光停电报警电路

注：考核故障点：

1	VD1 开路
2	R2 开路
3	IC 损坏
4	V1 损坏
5	R3 开路

(二) 实施条件

串联稳压电源直流稳压电源：一台；电路板：一块；毫伏表：一台；数字示波器：一台；数字万用表：一块；测试导线若干。

(三) 考核时量

调试时间：120 分钟

(四) 评分细则 (见表 2-2)

二、岗位核心技能

模块一、无人机组装与调试模块

1. 试题编号：1-1：APM F450 乐迪遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为 APM2.8 飞控的 F450 飞机实物，根据实物图、链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为 APM 的 F450 乐迪遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。

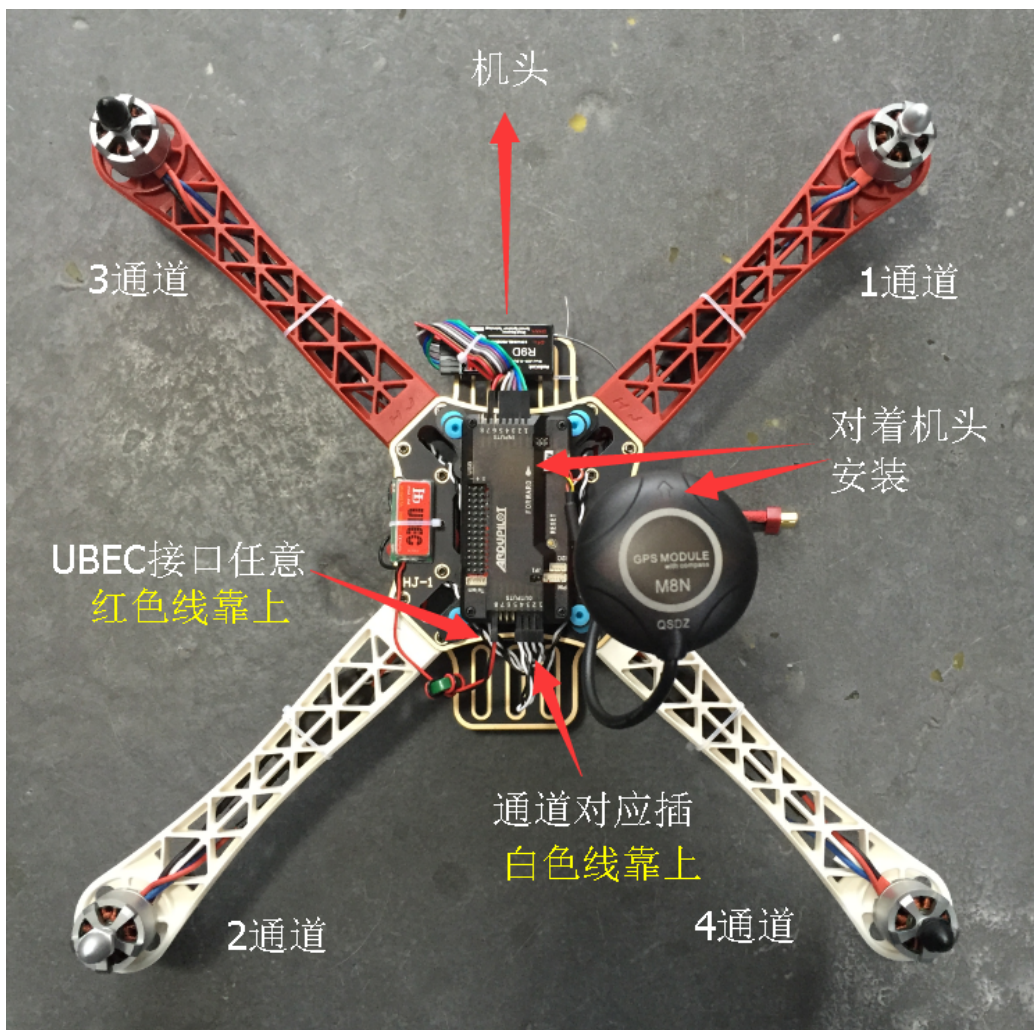


图 1-1 实物图

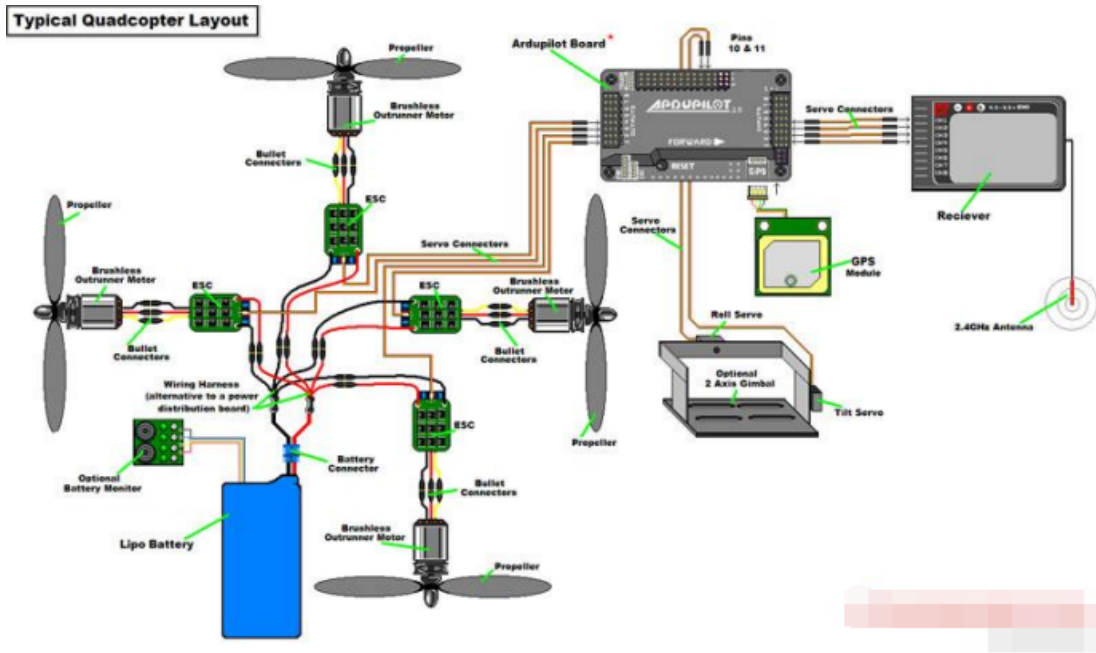


图 1-2 链路连接图

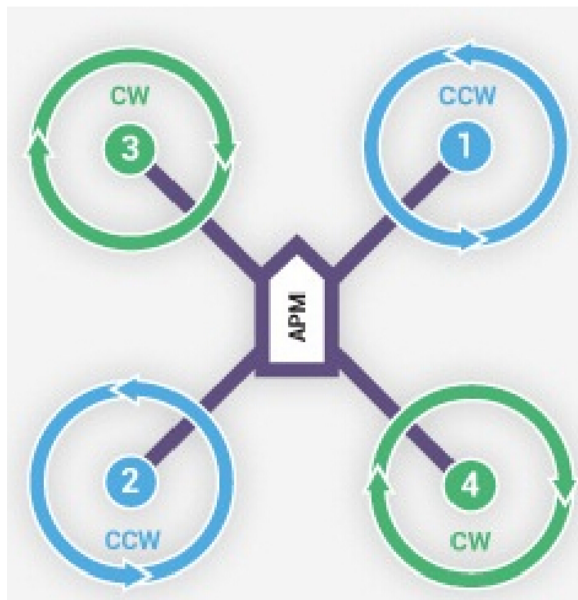


图 1-3 桨翼方向图

(二) 实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、双面胶、杜邦线若干根等；

无人机耗材：APM2.8 飞控 (USB 数据线，安卓手机充电数据线即可)、M8N GPS、好盈 30A 电调、dji2212\920KV 电机、老虎牌 3S 2200mah 20C 电池、1045 自锁桨翼、天地飞 RF207S 接收机、天地飞 ET07 航模遥控器 2.4G 中文 (美国手)。

(三) 考核时量

调试时间：240 分钟

(四) 评分标准（见表 1-1）

表 1-1 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣 5 分；无人机不能够起飞降落扣 10 分，无人机操控炸机扣 20 分。	
时间要求	考核时间为 240 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

2. 试题编号：1-2：PIX F450 乐迪遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为 Pixhawk 2.4.8 飞控的 F450 飞机实物链路连接图，根据链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为 PIX 的 F450 乐迪遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。



图 1-4 链路连接图

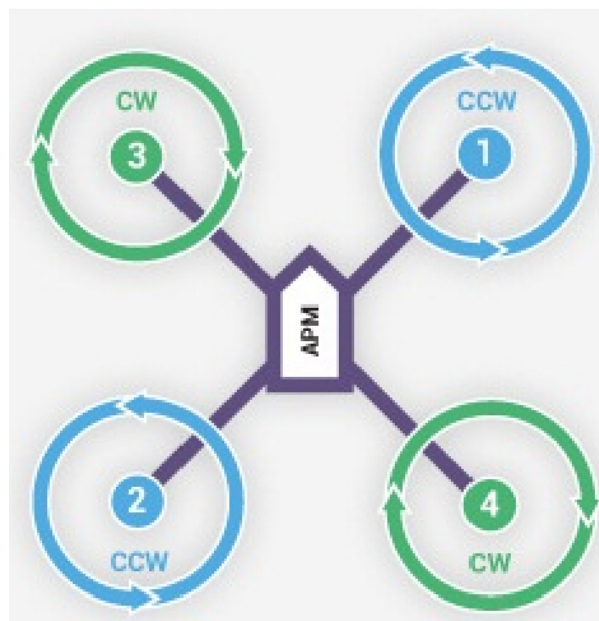


图 1-5 桨翼方向图

(二) 实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根等；

无人机耗材：Pixhawk2.4.8 飞控、M8N GPS、好盈 30A 电调、朗宇 2212\920KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、1045 桨翼、乐迪 12 通道接收机、乐迪 AT9S 航模遥控器 2.4G 中文（美国手）和 USB 数据线一根。

(三) 考核时量

调试时间：240 分钟

(四) 评分标准（见表 1-2）

表 1-2 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣 15 分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣 2 分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣 5 分；无人机不能够起飞降落扣 10 分，无人机操控炸机扣 20 分。	
时间要求	考核时间为 240 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

3. 试题编号：1-3：APM F450 富斯遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为 APM2.8 飞控的 F450 飞机实物，根据实物图、链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为 APM 的 F450 乐迪遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。

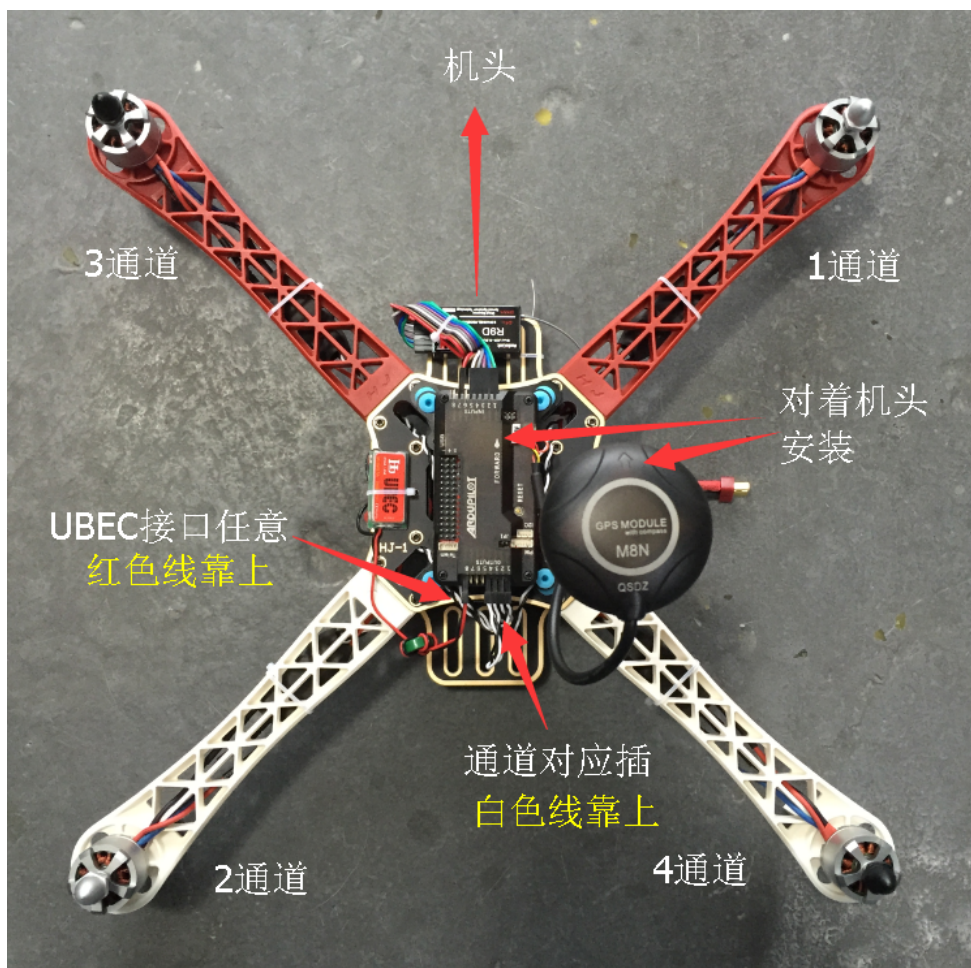


图 1-6 实物图

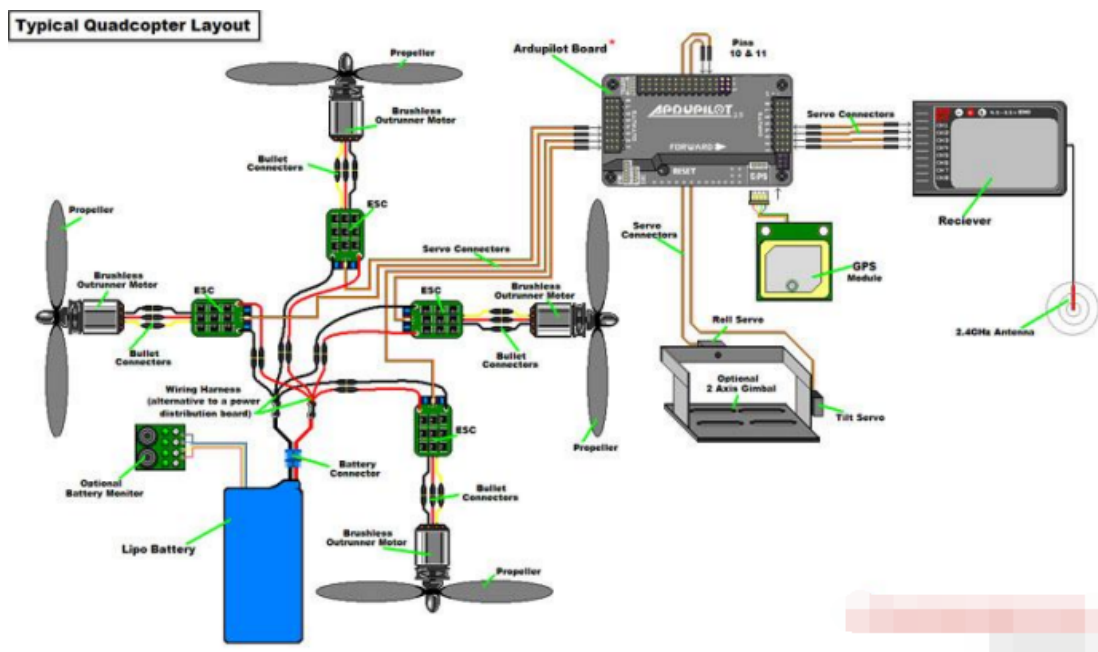


图 1-7 链路连接图

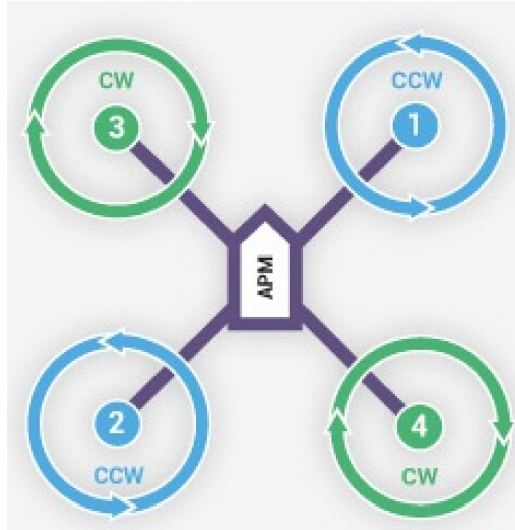


图 1-8 桨翼方向图

（二）实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根等；

无人机耗材：APM2.8 飞控、M8N GPS、好盈 30A 电调、朗宇 2212\920KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、1045 桨翼、富斯 6 通道接收机、富斯模遥控器（美国手）和 USB 数据线一根。

（三）考核时量

调试时间：240 分钟

（四）评分标准（见表 1-3）

表 1-3 评分表

4. 题

试编

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣5分；无人机不能够起飞降落扣10分，无人机操控炸机扣20分。	
时间要求	考核时间为240分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

号：1-4：APM F450 天地飞遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为 APM2.8 飞控的 F450 飞机实物，根据实物图、链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为 APM 的 F450 天地飞遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。

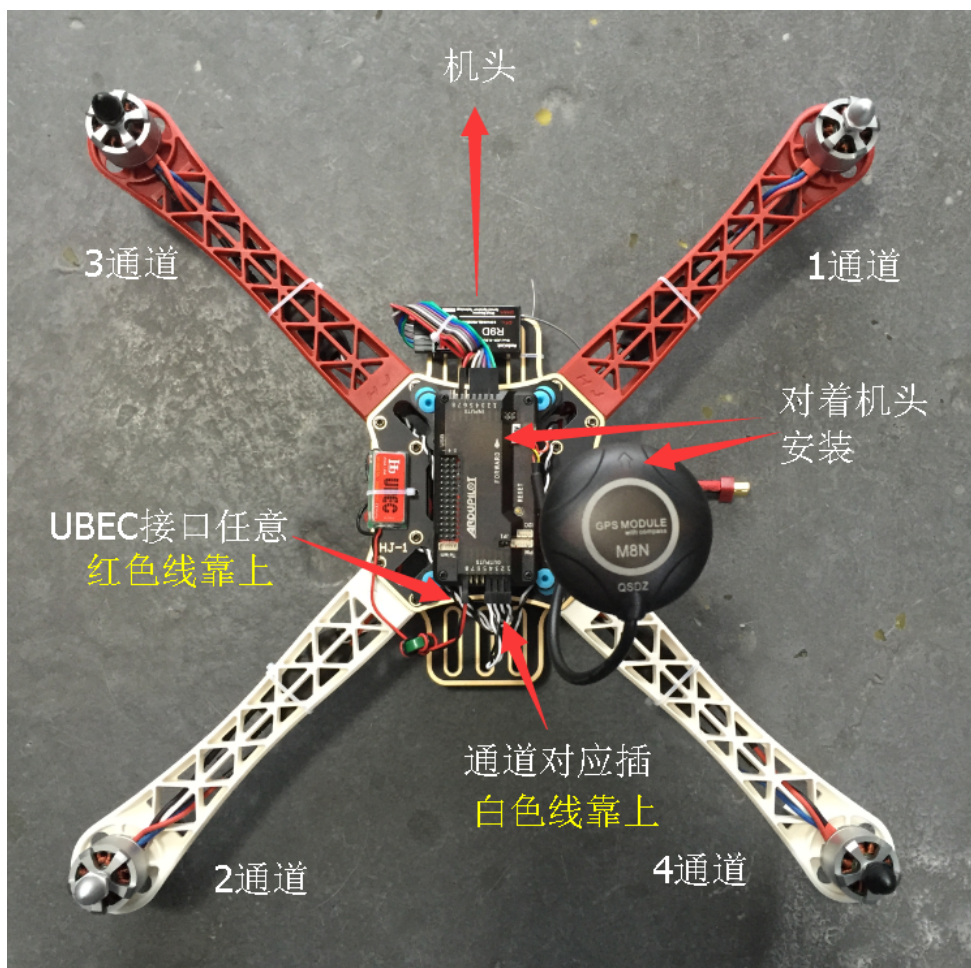


图 1-9 实物图

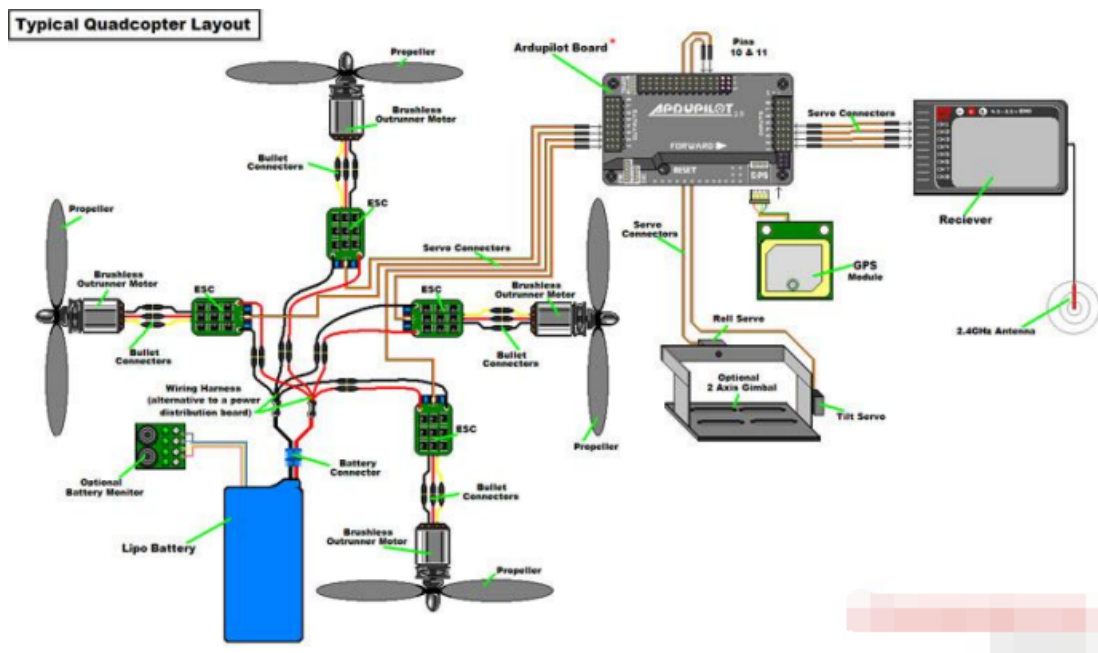


图 1-10 链路连接图

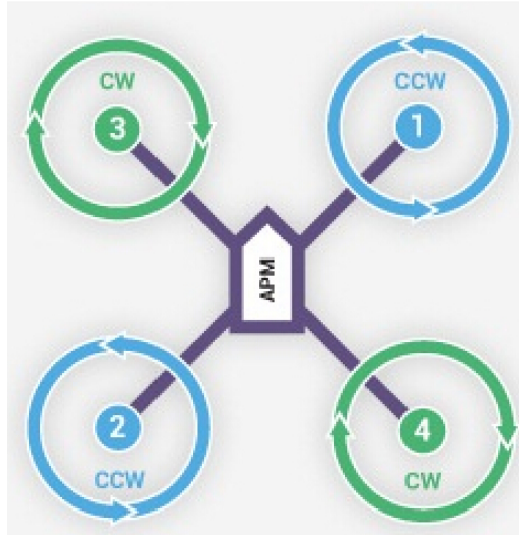


图 1-11 桨翼方向图

(二) 实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根等；

无人机耗材：APM2.8 飞控、M8N GPS、好盈 30A 电调、朗宇 2212\920KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、1045 桨翼、9 通道接收机、天地飞 9 通道 2.4G（美国手）遥控器和 USB 数据线一根。

(三) 考核时量

调试时间：240 分钟

(四) 评分标准（见表 1-4）

表 1-4 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣5分；无人机不能够起飞降落扣10分，无人机操控炸机扣20分。	
时间要求	考核时间为240分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

5. 试题编号：1-5：PIX F450 天地飞遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为Pixhawk2.4.8飞控的F450飞机实物链路连接图，根据链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为PIX的F450天地飞遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。



图 1-12 链路连接图

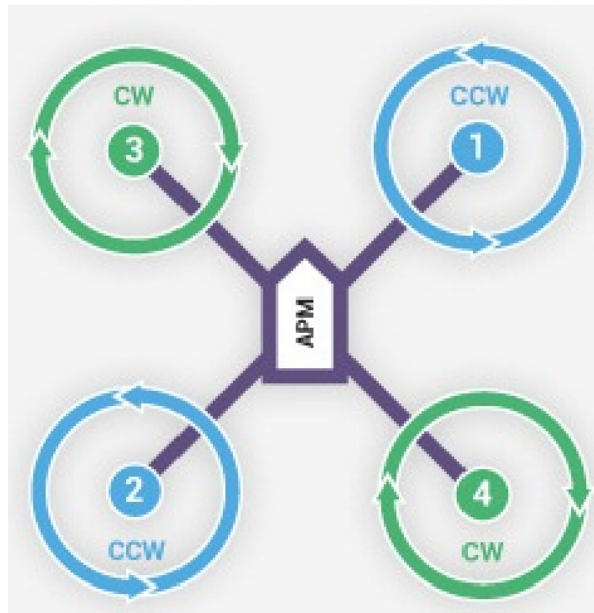


图 1-13 桨翼方向图

（二）实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根等；

无人机耗材：Pixhawk2.4.8 飞控、M8N GPS、好盈 30A 电调、朗宇 2212\920KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、1045 桨翼、9 通道接收机、天地飞 9 通道 2.4G（美国手）遥控器和 USB 数据线一根。

（三）考核时量

调试时间：240 分钟

（四）评分标准（见表 1-5）

表 1-5 评分表

6. 题
1-

试编号：
6：

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣5分；无人机不能够起飞降落扣10分，无人机操控炸机扣20分。	
时间要求	考核时间为240分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

F3D 特技航模固定翼无人机的组装

(一) 任务描述

下图为 F3D 固定翼飞机的实物，根据实物图、结构部件图和翼面偏转的方向，组装一台 F3D 特技飞行的无人机，并实现飞机机起飞降落。

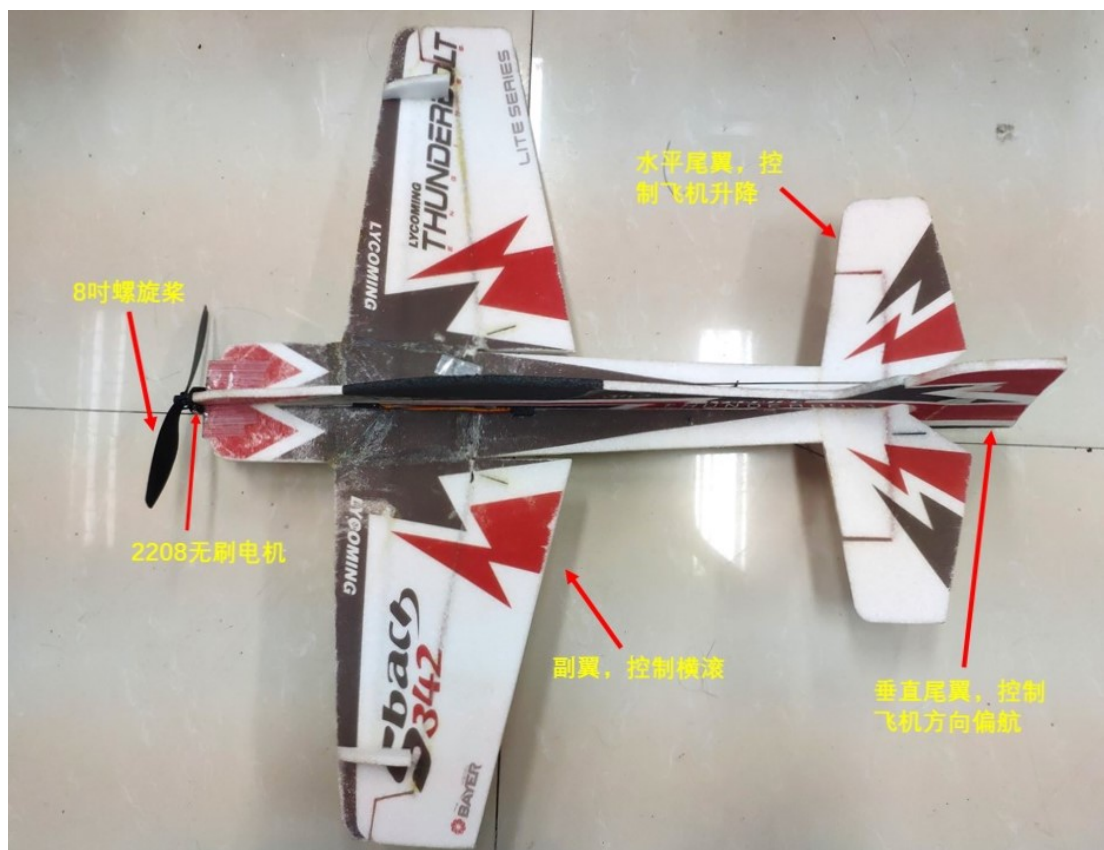


图 1-14 实物

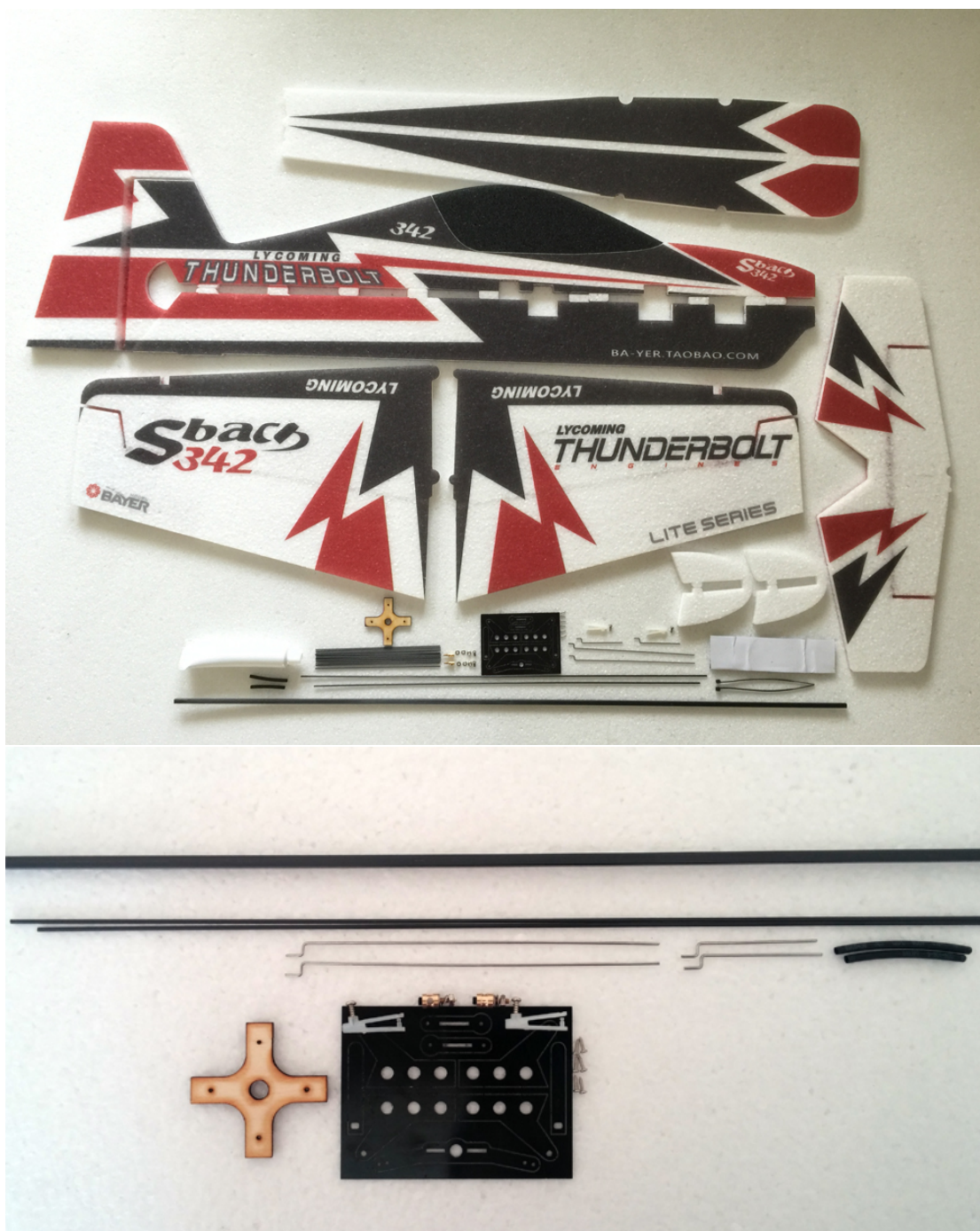


图 1-15、1-16 结构部件图

(二) 实施条件

无人机零件：

电机：朗宇 x2208 1500kv

电调：好盈 12A

舵机：格宁 9g*1 格宁 6g*2

电机，电调，舵机套装

螺旋桨：HY GWS8043 (3s 11.1v) 9047 (2s 7.4v)

电池：双天 400MAH-550MAH 2s 3s 25-40c

接收机：4-6 通

乐迪 AT9S 航模遥控器 2.4G 中文（美国手）

部分耗材：

EPP 航模胶水 100ml（飞机带 20ml 小胶水 1 只）

固定浆用硅胶 O 圈

GWS 浆用朗宇电机铝垫圈

单独起落架总成

工具有：

可调热熔胶枪及 11MM 胶棒、螺丝刀、杜邦线若干根等；

（三）考核时量

调试时间：240 分钟

（四）评分标准（见表 1-6）

表 1-6 评分表

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	机身机构 部件安装	15	安装粘合机身主梁、副翼、水平尾翼、垂直尾翼、需横平竖直，坡度控制在 $\pm 5^\circ$ ，每错一处扣 2 分。	
	机身电子 设备安装	15	舵机、电机、桨翼、接收机、电调安装，电池安装不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分。	
作品 (50 分)	整机调试	20	完成飞机电调初始化，调整舵机归中，调整舵角与翼面水平，遥控器的机型、相位检查，每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如飞机电调有虚位、死区；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣 5 分；无人机不能够起飞降落扣 10 分，无人机操控炸机扣 20 分。	
时间要求	考核时间为 240 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	



图 1-17、1-18 成品图



图 1-19、1-20 场外飞机图

7. 试题编号：1-7：苏 27 固定翼无人机组装

（一）任务描述

下图为苏 27 固定翼无人飞机实物，根据实物图，组装一台苏 27 固定翼无人飞机，实现无人机能够正常起飞降落。



图 1-21 苏 27 固定翼实物图

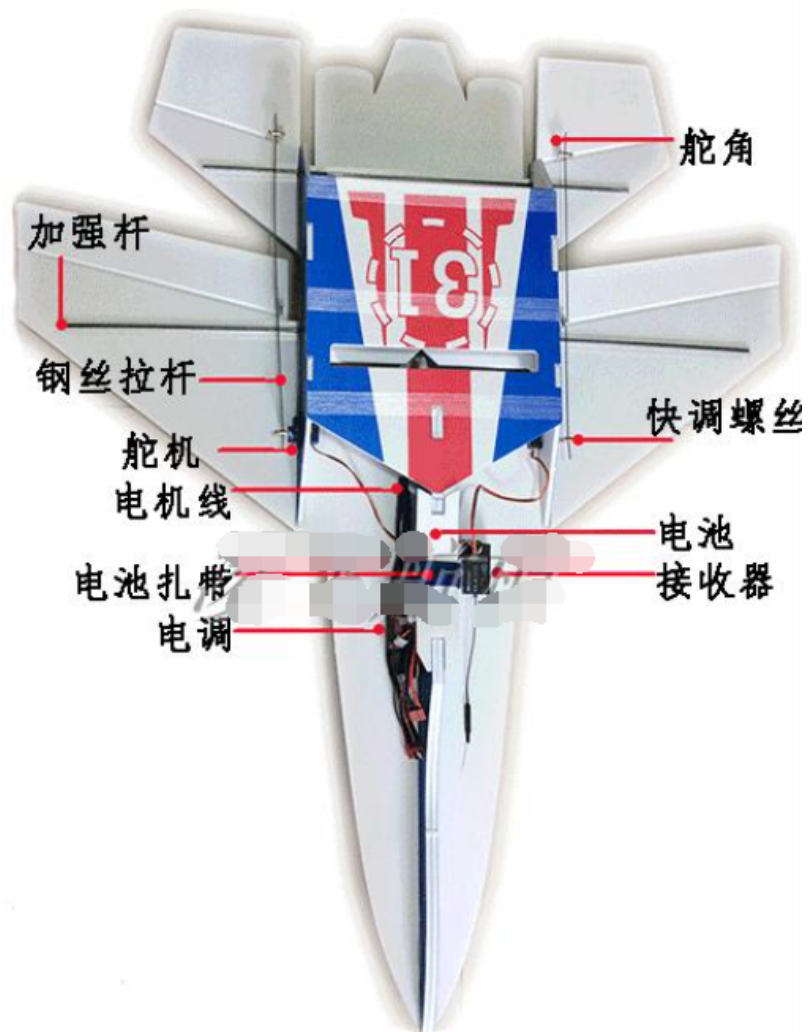


图 1-22 苏 27 固定翼实物图

(二) 实施条件

安装

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根、可调恒温胶枪、胶棒若干等；

无人机耗材：好盈 30A 电调、朗宇 1500KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、8 寸桨翼、乐迪 12 通道接收机、乐迪 AT9S 航模遥控器 2.4G 中文（美国手）、机身固定杆。

(三) 考核时量

调试时间：240 分钟

(四) 评分标准（见表 1-7）

表 1-7 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣 5 分，摆放不整齐扣 2 分。	
	6S 素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣 5 分/次；未遵守安全规则，扣 5 分。	
操作规范 (30 分)	整机安装	30	机身组装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，舵机安装电池安装不符合规范，一次扣 1 分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣 5 分	
作品 (50 分)	整机调试	20	完成遥控器校准，舵机校准，电机校准每错误一处扣 5 分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、俯仰和副翼操控不正确，每项扣 5 分；无人机不能够起飞降落扣 10 分，无人机操控炸机扣 20 分。	
时间要求	考核时间为 240 分钟，每延迟 5 分钟扣 10 分。		总分	

8. 试题编号：1-8：PIX F450 富斯遥控的四轴多旋翼无人机组装

(一) 任务描述

下图为 Pixhawk 2.4.8 飞控的 F450 飞机实物链路连接图，根据链路原理图和桨翼方向图，组装一台飞控为 PIX 的 F450 富斯遥控器的四轴无人机，实现无人机能够正常起飞降落。



图 1-28 链路连接图

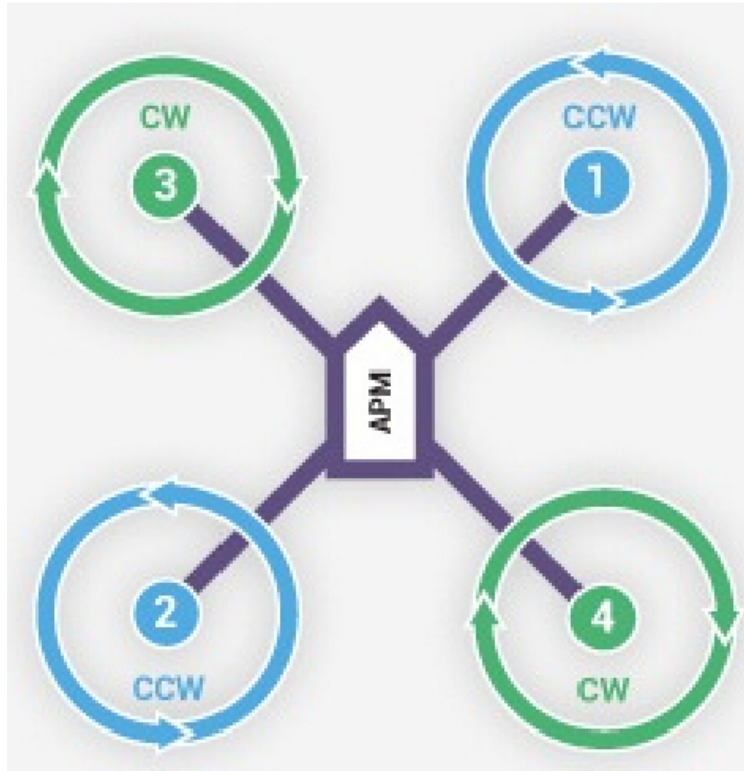


图 1-29 桨翼方向图

（二）实施条件

安装 missionplanner 软件的电脑一台；

工具有：恒温电烙铁一台、焊锡丝若干、螺丝刀、吸锡器、杜邦线若干根等；

无人机耗材：Pixhawk2.4.8 飞控、M8N GPS、好盈 30A 电调、朗宇 2212\920KV 电机、格氏 3S 2200mah 20C 电池、1045 桨翼、富斯 6 通道接收机、富斯航模遥控器（美国手）和 USB 数据线一根。

（三）考核时量

调试时间：240 分钟

（四）评分标准（见表 1-8）

表 1-8 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	工作前准备	10	做好装配前准备。不进行清点工具、材料等操作扣5分，摆放不整齐扣2分。	
	6S素养	10	安装过程元器件、导线摆放凌乱，测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次；未遵守安全规则，扣5分。	
操作规范 (30分)	分电板焊接	15	分电板输入电源和输出电源/电调电源焊接不正确扣15分，元器件参数计算正确，选型正确，每错一处扣2分。	
	机架安装	15	机臂安装，电机安装，桨翼安装，接收机安装，电池安装不符合规范，一次扣1分，出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分	
作品 (50分)	整机调试	20	完成飞控固件下载，罗盘校准，加速度计校准，遥控器校准，每错误一处扣5分。	
	功能	30	整体电路功能完备，如不能正常解锁开机；电机旋转方向不正确；油门、航向、俯仰和副翼操控不正确，每项扣5分；无人机不能够起飞降落扣10分，无人机操控炸机扣20分。	
时间要求	考核时间为240分钟，每延迟5分钟扣10分。		总分	

模块二、无人机架构设计

1. 试题编号：2-1：四轴无人机机架顶板三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在SolidWorks2016环境下，设计一个四轴无人机机架顶板的三维仿真模型，按图 4-1、图 4-2 所示草图以及图 4-3 所示工程图创建如图 4-4 所示的零件，零件的材质选用“铝合金”（材质型号为：3.0205（EN-AW 1200））。

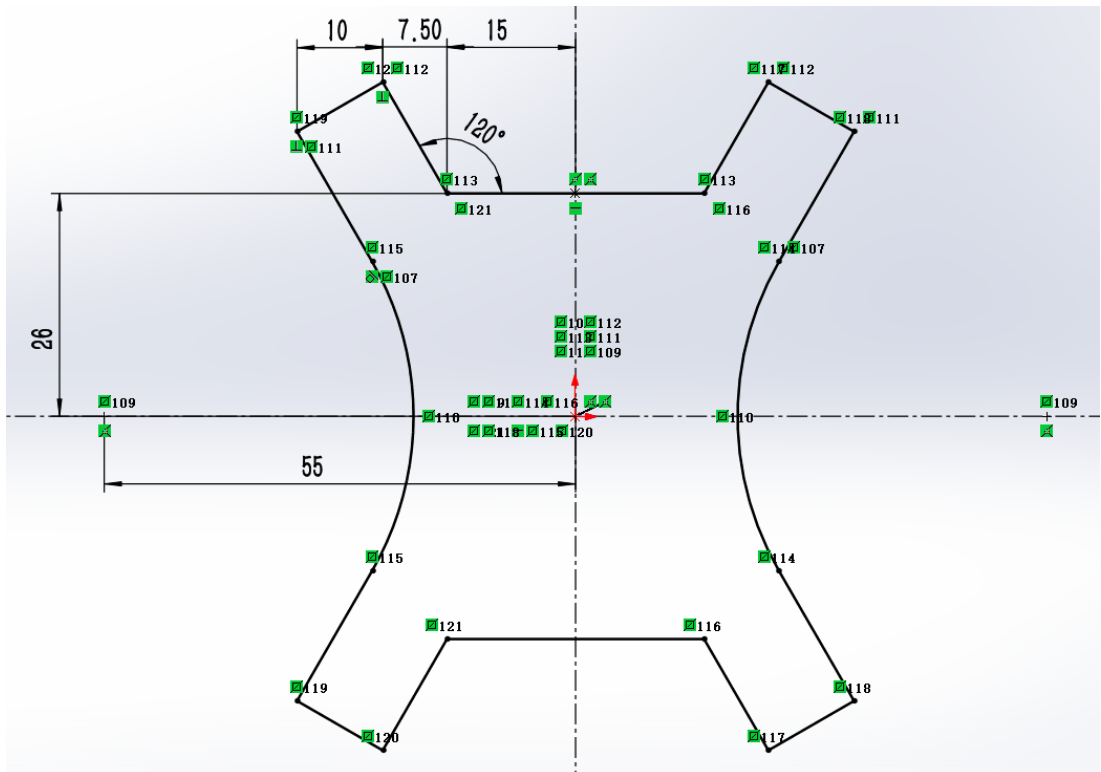


图 2-1 草图 1-顶板尺寸标注

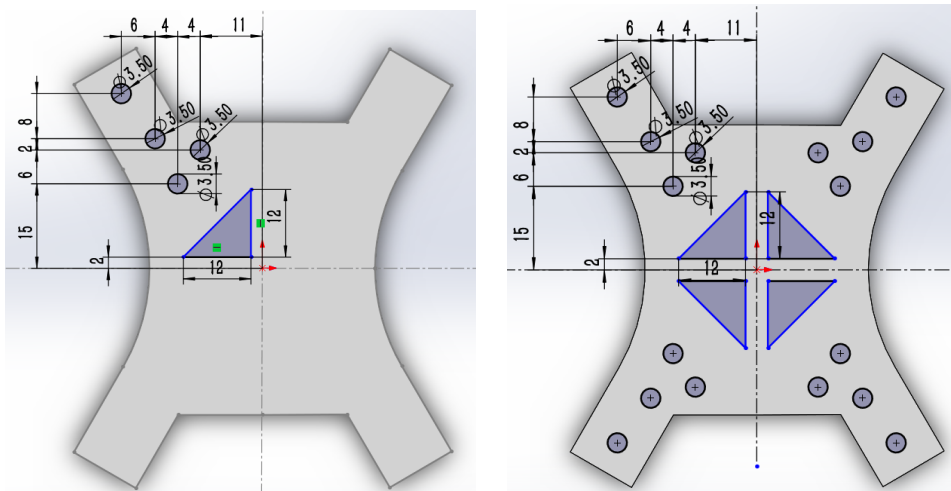


图 2-2 草图 2-切除孔和三角形的尺寸标注

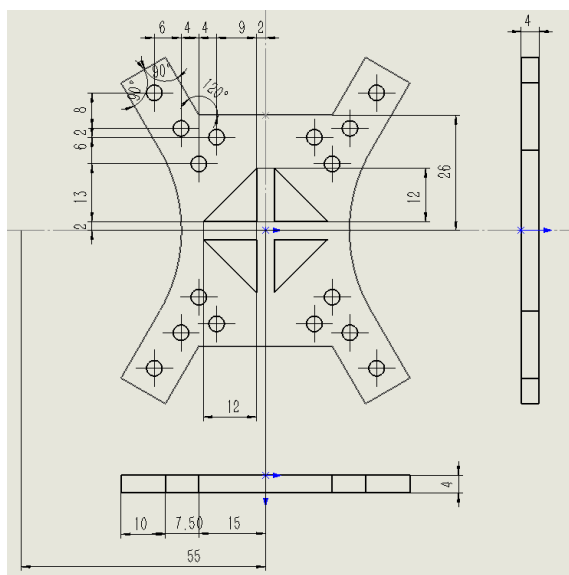


图 2-3 机架顶板工程图

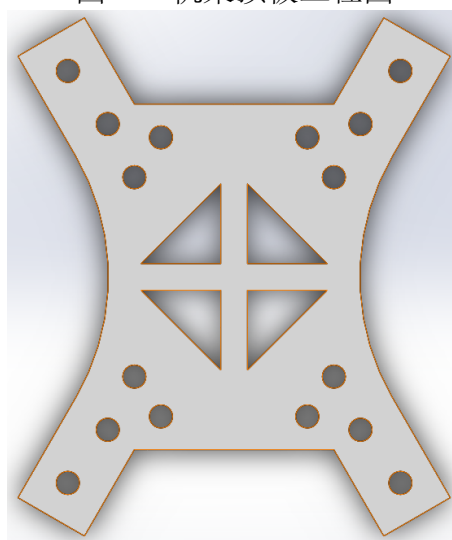


图 2-4 零件-机架顶板模型

2. 考核内容

①操作规范；

②熟练使用 SolidWorks 软件；

③绘制草图，并且符合国家和行业标准；；

④创建零件；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

(二) 实施条件

表 2-1-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-1-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20 分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80 分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

2. 试题编号：2-2：四轴无人机机架底板三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个四轴无人机机架底板的三维仿真模型，按工程图尺寸创建如图 4-1 所示的零件，零件的材质选用“铝合金”。

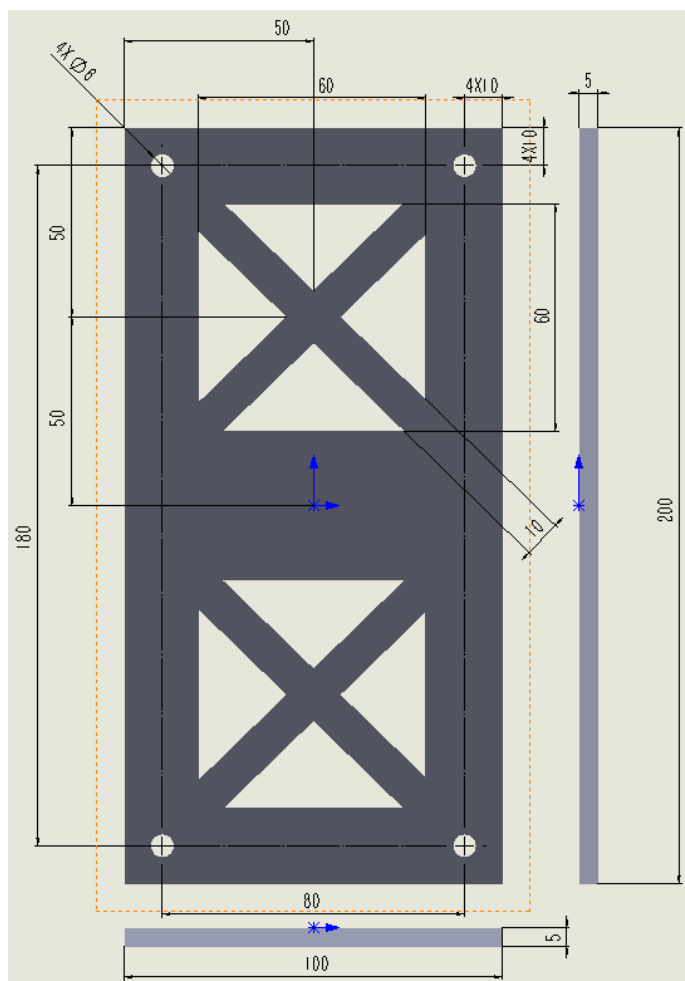


图 2-1 零件-机架底板

2.考核内容

- ①操作规范；
- ②熟练使用 SolidWorks 软件；
- ③绘制零件：零件.SLDPRT；
- ④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；
- ⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质，型号为：3.0205（EN-AW 1200）；
- ⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-2-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专	必备

	家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	
--	------------------------------	--

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-2-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等 现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项 进行累 计，扣至 0 分为 止； 出现明显 失误造成 安全事 故； 严重违反 考场纪 律，造成 恶劣影响 的本次测 试记 0 分。
	2	安全操 作规范	避免人身伤害 和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机， 致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示 教编程与 调试 (80分)	3	熟练操 作软件	熟练启动软 件、创建零件 文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误， 扣 3 分。	5			
	4	绘制草 图	按国家或行业 标准正确绘制 草图	不能按国家或行业标准正确绘制 草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零 件	根据任务要求 创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特 征，扣 5 分。	40			
	6	设置零 件材质	设置任务所需 材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处 理	按任务要求建 立文件夹和上 交文件	①没有按任务要求建立文件夹， 扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

3. 试题编号：2-3：四轴无人机机架顶板三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个四轴无人机机架顶板的三维仿真模型，按工程图尺寸创建如图 4-3 所示的零件，零件的材质选用“铝合金”。

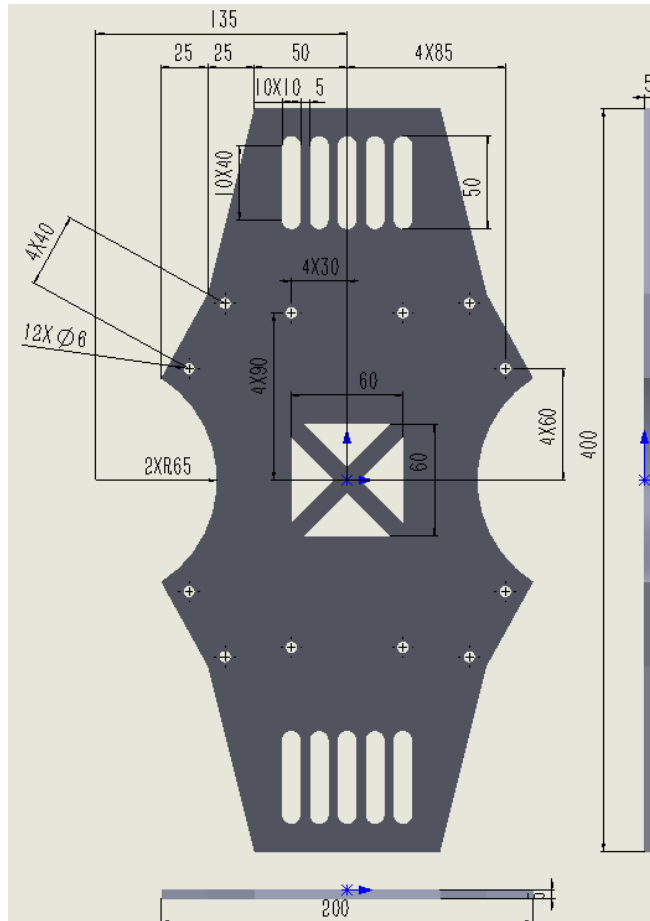


图 2-3 零件-机架顶板

2.考核内容

- ①操作规范；
- ②熟练使用 SolidWorks 软件；
- ③绘制零件：零件.SLDPRT；
- ④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；
- ⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质，型号为：3.0205 (EN-AW 1200)；
- ⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩

打包，并上交该压缩包。

(二) 实施条件

表 2-3-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-3-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和操作规范 (20 分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80 分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

4. 试题编号：2-4：四轴无人机机臂三维仿真模型

（一）任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个四轴无人机机臂的三维仿真模型，按工程图尺寸创建如图 4-3 所示的零件，零件的材质选用“铝合金”。

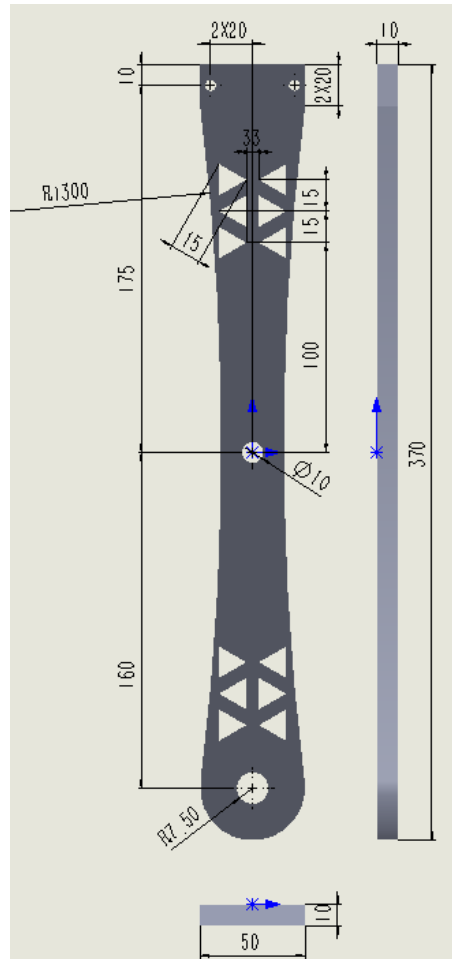


图 2-4 零件-机臂

2. 考核内容

①操作规范；

②熟练使用 SolidWorks 软件；

③绘制零件：零件.SLDPRT；

④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质，型号为：3.0205（EN-AW 1200）；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

(二) 实施条件

表 2-4-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-4-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20 分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80 分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

5.试题编号：2-5：四轴无人机机臂三维仿真模型

（一）任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个四轴无人机机臂的三维仿真模型，按工程图尺寸创建如图 4-3 所示的零件，零件的材质选用“铝合金”。

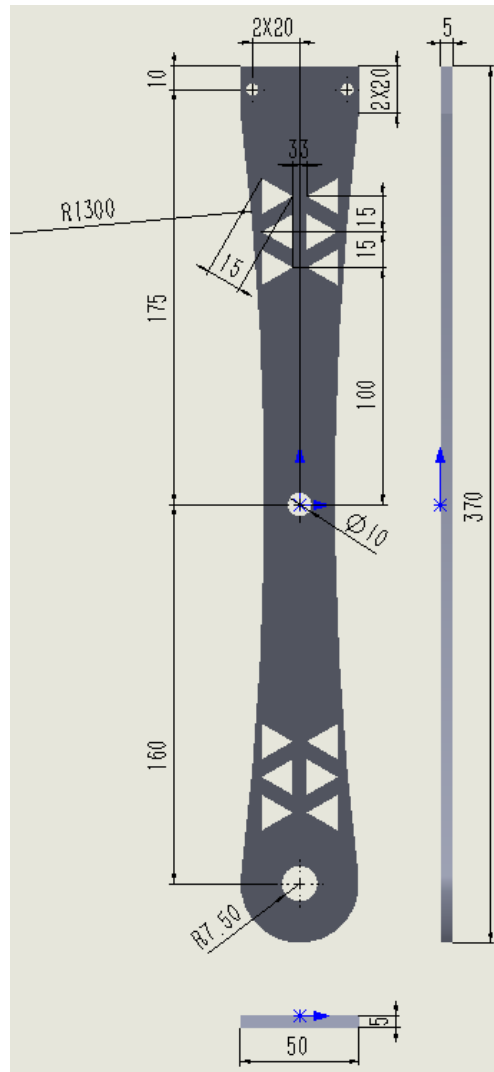


图 2-5 零件-机臂

2.考核内容

- ①操作规范；
- ②熟练使用 SolidWorks 软件；
- ③绘制零件：零件.SLDPRT；
- ④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；
- ⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质，型号为：3.0205（EN-AW 1200）；
- ⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件

夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-5-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

（三）考核时量

考核时间为 60 分钟。

（四）评分标准

表 2-5-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

6. 试题编号：2-6：四轴无人机机臂三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个四轴无人机机臂的三维仿真模型，按如图 4-6-1 所示机臂工程图尺寸创建如图 4-6-2 所示机臂零件，零件的材质选用“铝合金”。

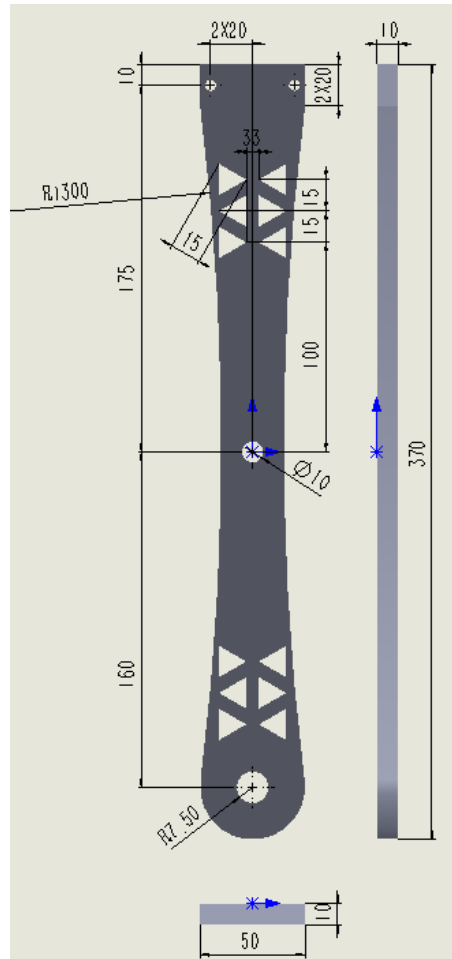


图 2-6-1 机臂工程图

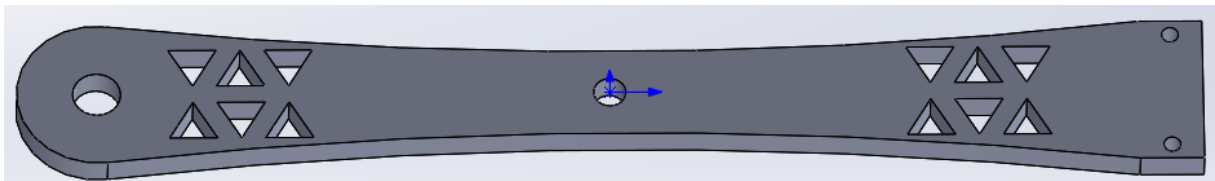


图 2-6-2 机臂零件

2.考核内容

- ①操作规范；
- ②熟练使用 SolidWorks 软件；
- ③绘制零件：零件.SLDPRT；
- ④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为铝合金材质，型号为：3.0205（EN-AW 1200）；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-6-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

（三）考核时量

考核时间为 60 分钟。

（四）评分标准

表 2-6-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

7. 试题编号：2-7：基于 SolidWorks 设计 II 型四轴无人机落地支架三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个 II 型四轴无人机落地支架的三维仿真模型，按如图 4-7-1 所示落地支架工程图创建如图 4-7-2 所示落地支架零件，零件的材质选用“塑料”。

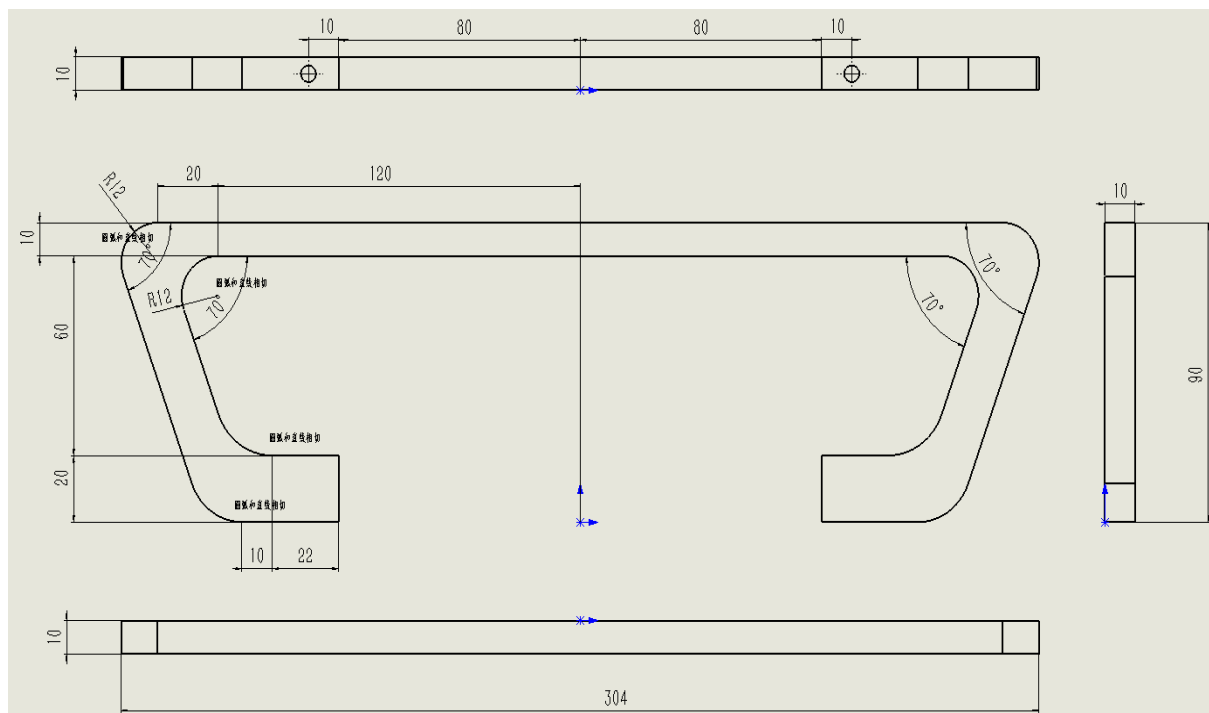


图 4-7-1 落地支架工程图

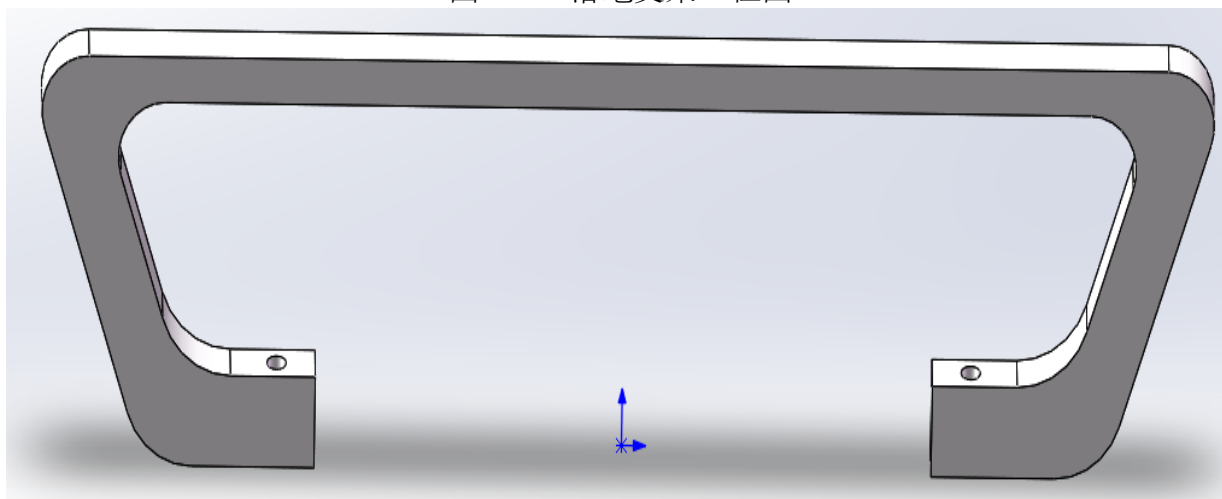


图 4-7-2 落地支架零件

2. 考核内容

- ①操作规范；
- ②熟练使用 SolidWorks 软件；

③创建零件；

④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为塑料材质，型号为：ABS；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-7-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

（三）考核时量

考核时间为 60 分钟。

（四）评分标准

表 2-7-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和操作规范 (20 分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80 分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

8. 试题编号：2-8：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机底板三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个 III 型四轴无人机底板的三维仿真模型，按如图 4-8-1 所示底板工程图创建如图 4-8-2 所示底板零件，零件的材质选用“塑料”。

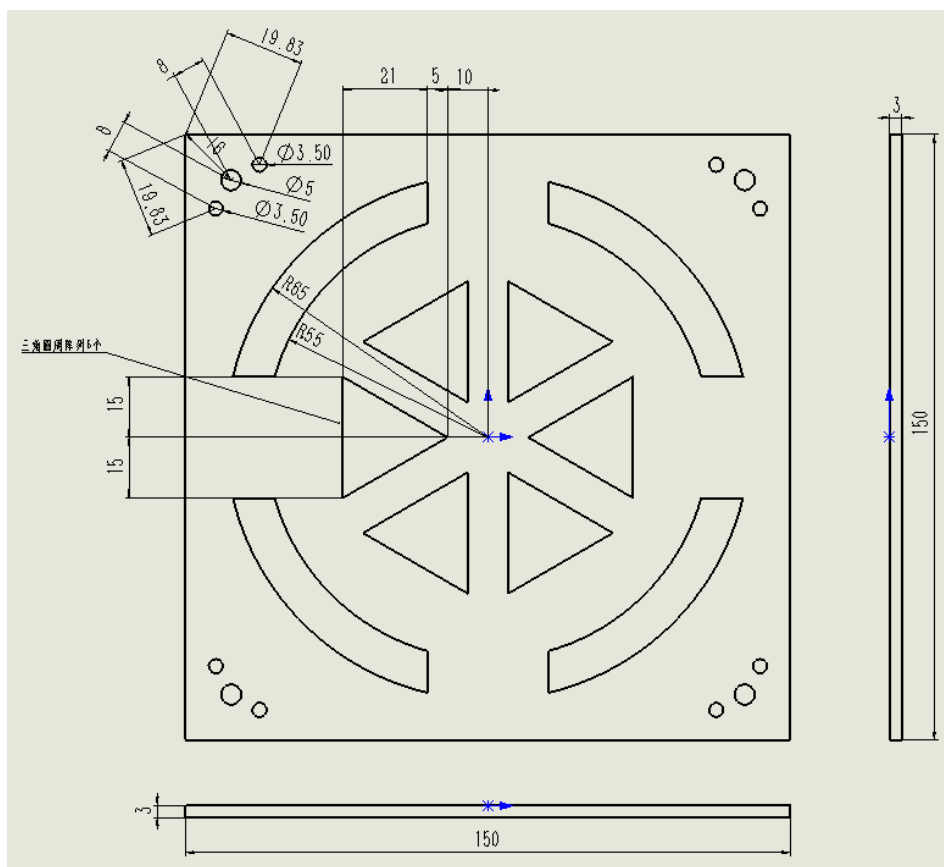


图 2-8-1 底板工程图

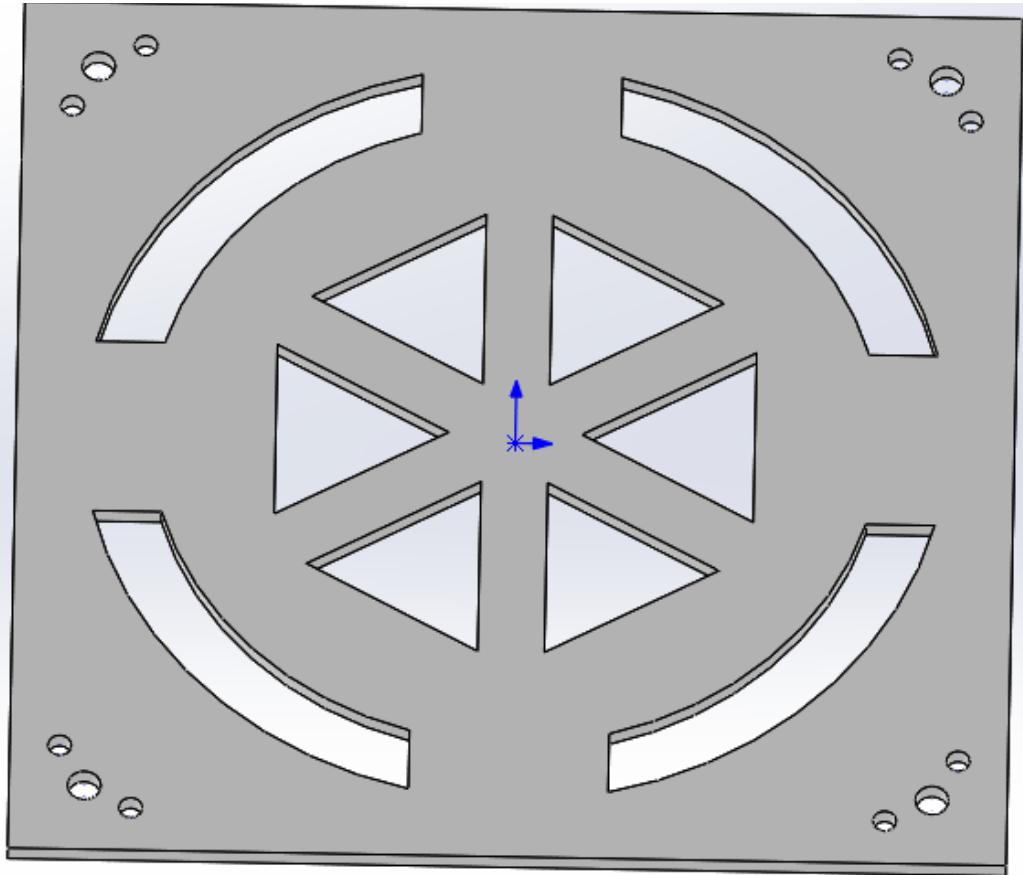


图 2-8-2 底板零件

2.考核内容

①操作规范；

②熟练使用 SolidWorks 软件；

③创建零件；

④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为塑料材质，型号为：ABS；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-8-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-8-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象,扣 5 分; ②完成任务后不整理工位,扣 5 分。	10			各扣分项进行累计,扣至 0 分为止; 出现明显失误造成安全事故; 严重违反考场纪律,造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台,扣 5 分; ②考核过程中违规操作计算机,致使人员伤害或设备损坏,扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功,扣 2 分; ②创建零件文件不成功或错误,扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图,错一处,扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件,扣 10 分; ②创建零件时,每少创建一个特征,扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质,扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹,扣 2 分; ②没有按任务要求上交文件,扣 2 分。	5			

9.试题编号：2-9：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机落地支架三维仿真模型

（一）任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个 III 型四轴无人机落地支架的三维仿真模型，按如图 4-8-1 所示落地支架工程图创建如图 4-8-2 所示落地支架零件，零件的材质选用“塑料”。

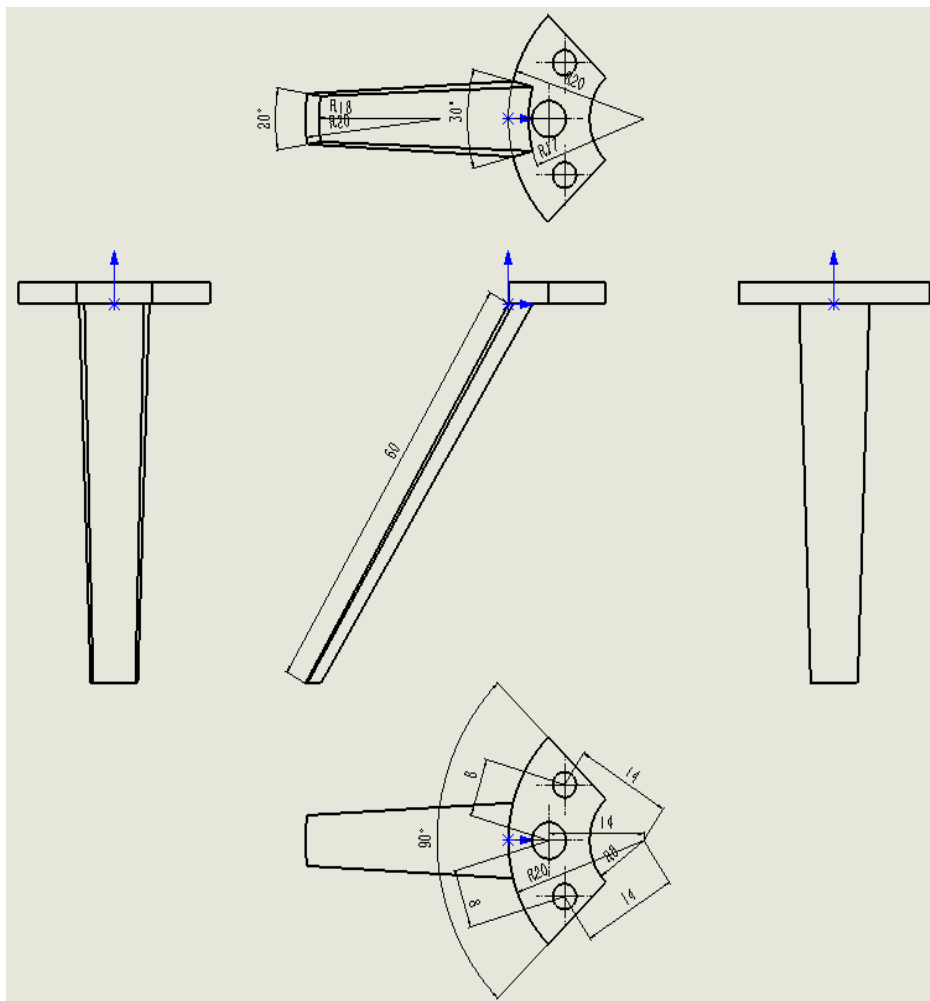


图 2-9-1 落地支架工程图

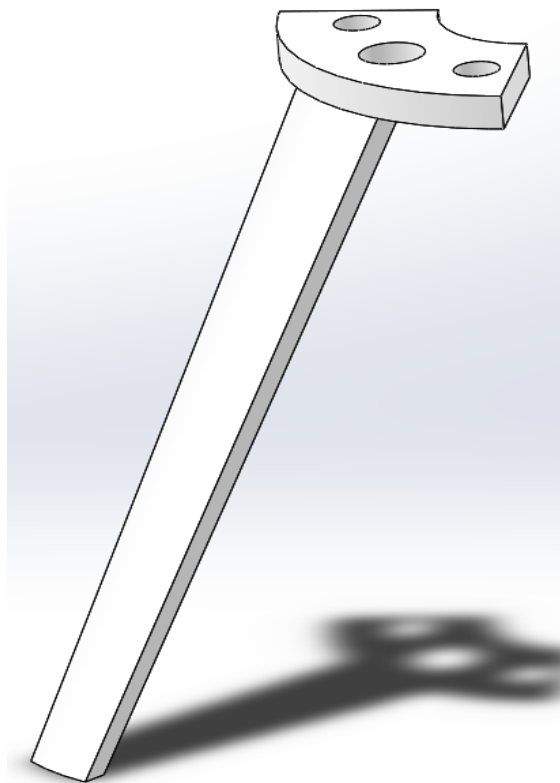


图 2-9-2 落地支架零件

2. 考核内容

①操作规范；

②熟练使用 SolidWorks 软件；

③创建零件；

④创建零件过程中的草图绘制，要符合国家和行业标准；

⑤设置零件的材质：将零件的材质设为塑料材质，型号为：ABS；

⑥文件的存储和试题答案上交：每位考生在 G：盘建立以“班级-学号-姓名”形式的文件夹，然后把创建的文件（零件模型文件）都保存在这个目录下，考试结束时将这个文件夹压缩打包，并上交该压缩包。

（二）实施条件

表 2-9-1 项目实施条件

条件项目	基本实施条件	备注
场地	30-40 个计算机仿真工位	必备
设备	计算机、SolidWorks2016 软件	必备
测评专家	每 15 名考生配备一名测评专家，且每场测试不少于 2 名测评专家。测评专家要求能熟练使用 SolidWorks 软件。	必备

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-9-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人 示教编程与 调试 (80分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5 分	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

10. 试题编号：2-10：基于 SolidWorks 设计 III 型四轴无人机机臂三维仿真模型

(一) 任务描述

1. 任务要求：在 SolidWorks2016 环境下，设计一个 III 型四轴无人机机臂的三维仿真模型，按如图 4-10-1 所示机臂工程图创建如图 4-10-2 所示机臂零件，零件的材质选用“塑料”。

(三) 考核时量

考核时间为 60 分钟。

(四) 评分标准

表 2-10-2 项目评分表

评分内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养和 操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、 清扫、清洁、 素养、安全	①考核过程中出现乱摆、乱丢等现象，扣 5 分； ②完成任务后不整理工位，扣 5 分。	10			各扣分项进行累计，扣至 0 分为止； 出现明显失误造成安全事故； 严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和设备损坏	①不能正确使用电脑和 SolidWorks 仿真平台，扣 5 分； ②考核过程中违规操作计算机，致使人员伤害或设备损坏，扣 5 分。	10			
机器人示教编程与调试 (80分)	3	熟练操作软件	熟练启动软件、创建零件文件	①软件启动不成功，扣 2 分； ②创建零件文件不成功或错误，扣 3 分。	5			
	4	绘制草图	按国家或行业标准正确绘制草图	不能按国家或行业标准正确绘制草图，错一处，扣 2 分。	25			
	5	创建零件	根据任务要求创建零件	①没正确创建零件，扣 10 分； ②创建零件时，每少创建一个特征，扣 5 分。	40			
	6	设置零件材质	设置任务所需材质	没有正确设置零件的材质，扣 5	5			
	7	文件处理	按任务要求建立文件夹和上交文件	①没有按任务要求建立文件夹，扣 2 分； ②没有按任务要求上交文件，扣 2 分。	5			

模块三、无人机飞行控制

1. 试题编号：3-1：电动 T-Rex 700 直升飞机后视角悬停 15 秒

（一）任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅方向舵，观察视角：后视；悬停时间 15 秒。

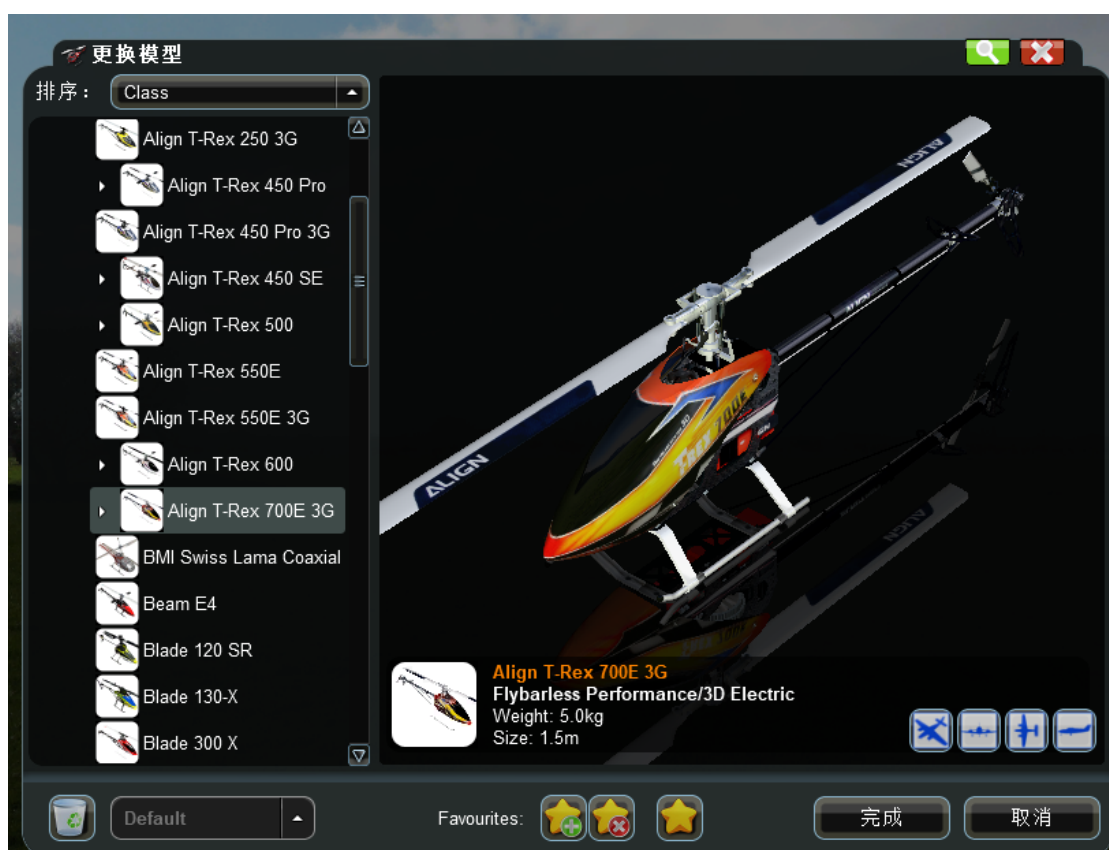


图 3-1 机型选择

（二）实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

（三）考核时量

调试时间：60 分钟

（四）评分标准（见表 3-1）

表 3-1 评分表

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣15分，每项配置不对扣5分。	
操作(50分)	悬停操作	50	后视角度观察，仅方向舵悬停15秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	考核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

2. 试题编号：3-2：电动 T-Rex 700 直升飞机前视角悬停 10 秒

(一) 任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅方向舵，观察视角：前视；悬停时间 10 秒。



图 3-2 机型选择

(二) 实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-2）

表 3-2 评分表

3. 题

试编

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣15分，每项配置不对扣5分。	
操作(50分)	悬停操作	50	前视角度观察，仅方向舵悬停15秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	考核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

号：3-3：电动 T-Rex 700 直升飞机左侧视角悬停 15 秒

(一) 任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅方向舵，观察视角：左侧视；悬停时间 15 秒。



图 3-3 机型选择

(二) 实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准 (见表 3-3)

表 3-3 评分表

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议, 并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态, 未按要求报告或擅自开始操作, 扣5分。	
操控配置 (30 分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置, 未完成扣 15 分, 每项配置不对扣 5 分。	
操作 (50 分)	悬停操作	50	左侧视角观察, 仅方向舵悬停15秒, 由于操作不当使模拟操作重启, 扣10分; 两次机会都无法操控飞机悬停者, 扣50分; 悬停一次失误, 扣10分;	
时间要求	考核总时间为60分钟, 检查10分钟, 软件配置10分钟, 操作1分钟。		总分	

4. 试题编号: 3-4: 电动 T-Rex 700 直升飞机右侧视角悬停 15 秒

(一) 任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机; 配置新遥控器, 遥控器模式选择美国手模式, 设置模拟飞行速度 70%; 选择训练模式为悬停训练, 仅方向舵, 观察视角: 右侧视; 悬停时间 15 秒。



图 3-4 机型选择

(二) 实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-4）

表 3-4 评分表

评价内容	考核点	配 分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣15分，每项配置不对扣5分。	
操作(50分)	悬停操作	50	右侧视角观察，仅方向舵悬停15秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	考核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

5. 试题编号：3-5：电动 T-Rex 700 直升飞机后视角悬停 15 秒

(一) 任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅副翼，观察视角：后视；悬停时间 15 秒。

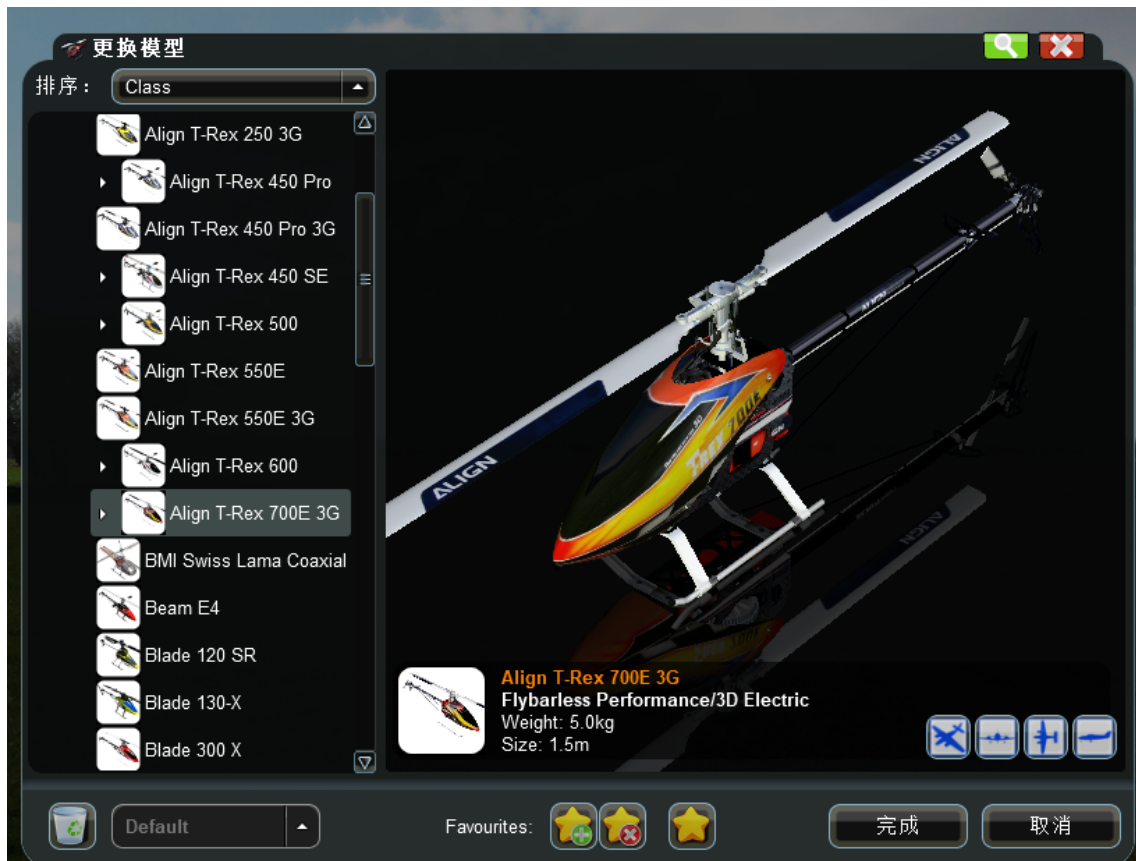


图 3-5 机型选择

(二) 实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-5）

表 3-5 评分表

6. 题

试编

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣15分，每项配置不对扣5分。	
操作(50分)	悬停操作	50	后视角度观察，仅副翼悬停15秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

号：3-6：电动 T-Rex 700 直升飞机前视角悬停 10 秒

(一) 任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅副翼，观察视角：前视；悬停时间 10 秒。



图 3-6 机型选择

（二）实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

（三）考核时量

调试时间：60 分钟

（四）评分标准（见表 1-6）

表 1-6 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30 分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣 15 分，每项配置不对扣 5 分。	
操作 (50 分)	悬停操作	50	前视角度观察，仅副翼悬停10秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

7. 试题编号：3-7：电动 T-Rex 700 直升飞机左侧视角悬停 15 秒

（一）任务要求

选择电动 T-Rex 700 直升飞机；配置新遥控器，遥控器模式选择美国手模式，设置模拟飞行速度 70%；选择训练模式为悬停训练，仅副翼，观察视角：左侧视；悬停时间 15 秒。

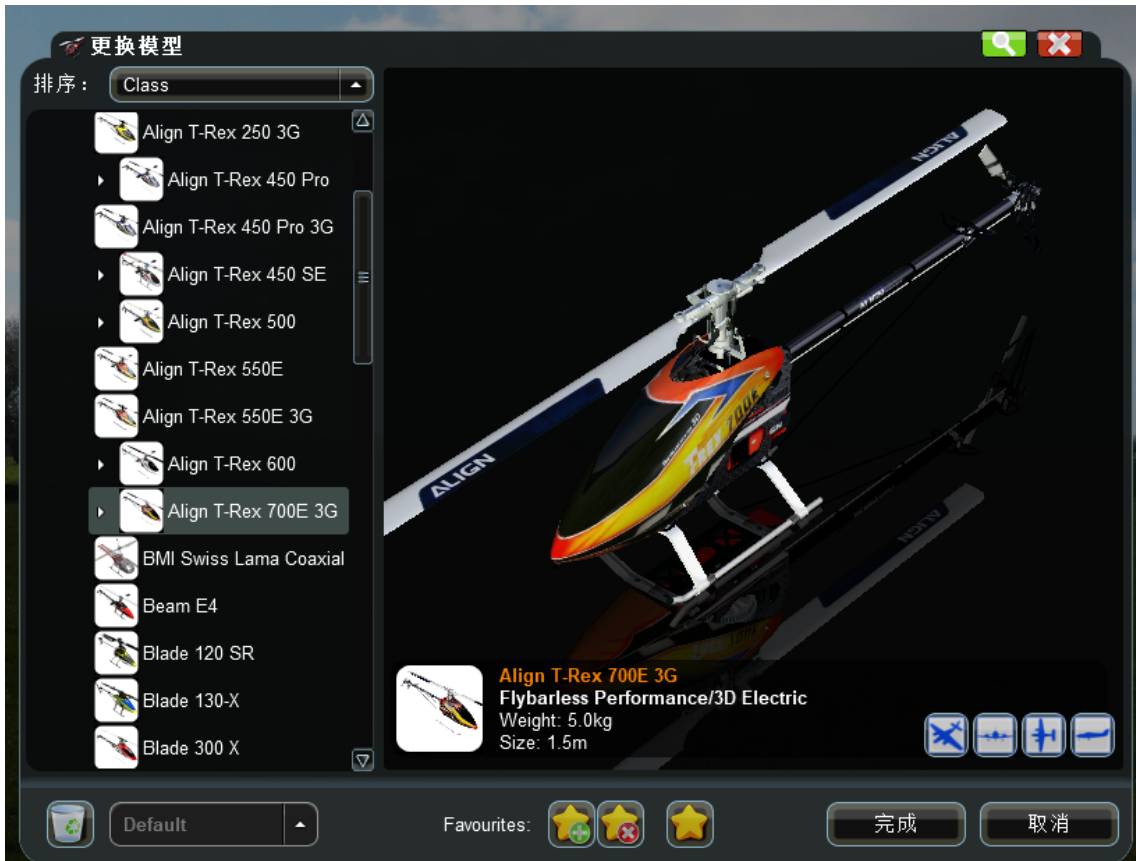


图 3-7 机型选择

(二) 实施条件

安装凤凰模拟器软件的电脑一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-7）

表 3-7 评分表

8. 题

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行模拟器软件和模拟遥控器检查等基本操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，并报告监考老师已经准备好进入考核等待状态，未按要求报告或擅自开始操作，扣5分。	
操控配置 (30分)	软件配置	30	给出题目要求的机型、遥控器、场地、模拟速度和悬停通道等设置，未完成扣15分，每项配置不对扣5分。	
操作(50分)	悬停操作	50	左侧视角度观察，仅副翼悬停15秒，由于操作不当使模拟操作重启，扣10分；两次机会都无法操控飞机悬停者，扣50分；悬停一次失误，扣10分；	
时间要求	核总时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，操作1分钟。		总分	

号：3-8：三角形航迹规划及程控飞行

(一) 任务要求

1. 在起飞点（十字星，返航点）前规划一个等边三角形并循环执行，要求以左上方1航点开始逆时针方向飞行；边长为 a ，航线相对地面高度为 b ，水平速度为 c ，垂直速度为 d ，转弯方式为停止转弯，停留时间不作要求；

2. a 值建议为 30 米， b 值建议为 50 米， c 值建议为 3m/s， d 值建议为 1m/s。

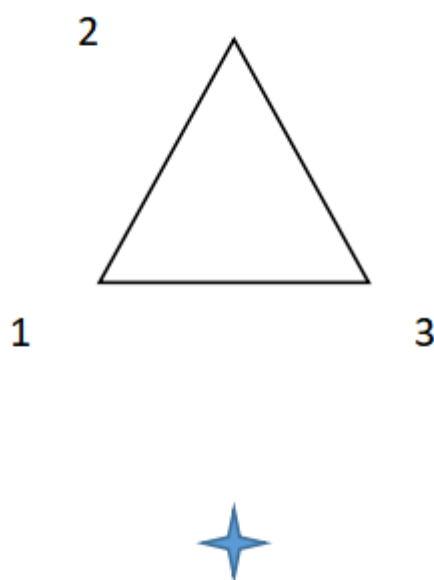


图 3-8 航线规划图

(二) 实施条件

安装地面站软件的电脑一台；四轴飞行器一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-8）

表 3-8 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	检查工作	10	做好准备。不进行电脑地面站软件,飞机电力检查等操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议,成航线的规划、检查与上传,无人机进入随时可起飞状态。未遵守安全规则,扣5分。	
方案规划 (30 分)	规划方案	30	给出题目要求的规划方案,未完成扣 15 分,规划方案每超时 1 分钟扣 2 分	
操作 (50 分)	执行方案操作	20	在操作时间限制内修改航线并执行修改后航线,由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
	应急返航操作	30	在操作时间限制内地面站应急返航操作;或在操作时间限制内模拟位置信息丢失,姿态模式应急返航操作;由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
时间要求	核总时间为60分钟,检查10分钟,软件配置10分钟,规划10分钟,操作6分钟。		总分	

9. 试题编号：3-9：等边三角形航线规划及程控飞行

(一) 任务要求

1. 在起飞点（十字星，返航点）前规划一个等边三角形并循环执行，要求以左上方 1 航点开始逆时针方向飞行；边长为 a ，航线相对地面高度为 b ，水平速度为 c ，垂直速度为 d ，转弯方式为停止转弯，停留时间不作要求；

2. 在航线规划完成并执行飞行时，在飞到 2 点时暂停任务，使用点击模式飞行到等边三角形中心的大概位置。

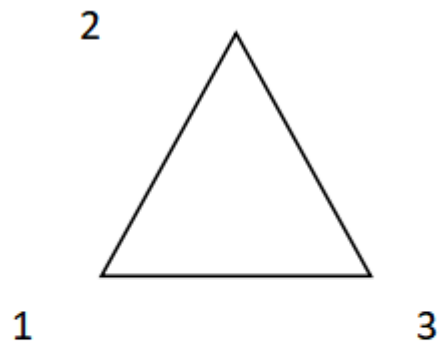


图 3-9 航线规划图

(二) 实施条件

安装地面站软件的电脑一台；四轴飞行器一台。

(三) 考核时量

调试时间：10 分钟

(四) 评分标准（见表 3-9）

表 3-9 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行电脑地面站软件,飞机电力检查等操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议,成航线的规划、检查与上传,无人机进入随时可起飞状态。未遵守安全规则,扣5分。	
方案规划 (30分)	规划方案	30	给出题目要求的规划方案,未完成扣15分,规划方案每超时1分钟扣2分	
操作(50分)	执行方案操作	20	在操作时间限制内修改航线并执行修改后航线,由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
	应急返航操作	30	在操作时间限制内地面站应急返航操作;或在操作时间限制内模拟位置信息丢失,姿态模式应急返航操作;由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
时间要求	考核时间为60分钟,检查10分钟,软件配置10分钟,规划10分钟,操作10分钟。		总分	

10. 试题编号: 3-10: 航线规划及程控飞行

(一) 任务要求

1. 起飞点(返航点)按图于起飞点前规划一个梯形并循环执行,1航点开始逆时针方向飞行,且1点在起飞点50度60米,2到3的方向为30度方向12边、23边边长为a,34边边长为b,角2角3=90度,航线相对地面高度为c,水平速度为d,垂直速度为e,转弯模式为停止自适应协调转弯,停留时间3点为5秒,其它不做要求;

2. a值建议为20米,b值建议为30米,c值建议为30m,d值建议为3m/s,e值建议为2m/s.

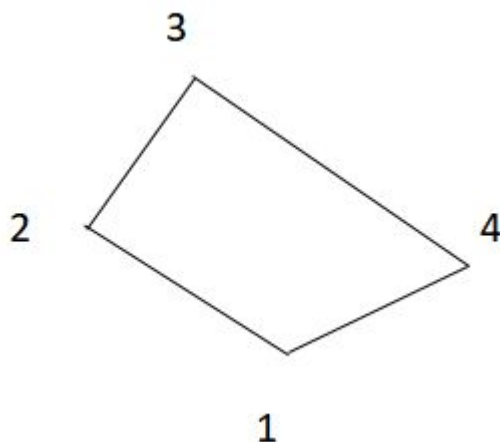


图 3-10 航线规划图

(二) 实施条件

安装地面站软件的电脑一台；四轴飞行器一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 3-3）

表 3-10 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	检查工作	10	做好准备。不进行电脑地面站软件，飞机电力检查等操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，成航线的规划、检查与上传，无人机进入随时可起飞状态。未遵守安全规则，扣5分。	
方案规划 (30 分)	规划方案	30	给出题目要求的规划方案，未完成扣 15 分，规划方案每超时 1 分钟扣 2 分	
操作 (50 分)	执行方案操作	20	在操作时间限制内修改航线并执行修改后航线，由于操作不当是飞机炸机，扣20分；操作每超时1分钟扣5分。	
	应急返航操作	30	在操作时间限制内地面站应急返航操作；或在操作时间限制内模拟位置信息丢失，姿态模式应急返航操作；由于操作不当是飞机炸机，扣20分；操作每超时1分钟扣5分。	
时间要求	考核时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，规划10分钟，操作10分钟。		总分	

11. 试题编号：3-11： 梯形航线规划程控飞行

(一) 任务要求

1. 起飞点(返航点)按图于起飞点前规划一个梯形并循环执行,1 航点开始逆时针方向飞行,把“且 1 点在起飞点 50 度 60 米”修改为 2 点在起飞点 50 度 60 米,规划出航线。
2. 相对地面高度为 c,水平速度为 d,垂直速度为 e,转弯模式为停止自适应协调转弯,停留时间 3 点为 5 秒,其它不做要求;
3. a 值建议为 20 米,b 值建议为 30 米,c 值建议为 30m,d 值建议为 3m/s,e 值建议为 2m/s。

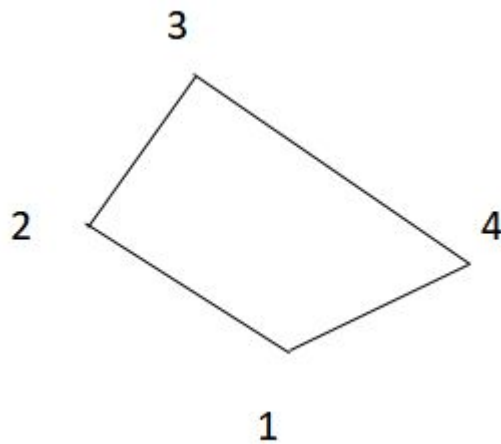


图 3-11 航线规划图

(二) 实施条件

安装地面站软件的电脑一台；四轴飞行器一台。

(三) 考核时量

调试时间：60 分钟

(四) 评分标准（见表 1-4）

表 1-4 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20 分)	检查工作	10	做好准备。不进行电脑地面站软件，飞机电力检查等操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议，成航线的规划、检查与上传，无人机进入随时可起飞状态。未遵守安全规则，扣5分。	
方案规划 (30 分)	规划方案	30	给出题目要求的规划方案，未完成扣 15 分，规划方案每超时 1 分钟扣 2 分	
操作 (50 分)	执行方案操作	20	在操作时间限制内修改航线并执行修改后航线，由于操作不当是飞机炸机，扣20分；操作每超时1分钟扣5分。	
	应急返航操作	30	在操作时间限制内地面站应急返航操作；或在操作时间限制内模拟位置信息丢失，姿态模式应急返航操作；由于操作不当是飞机炸机，扣20分；操作每超时1分钟扣5分。	
时间要求	考核时间为60分钟，检查10分钟，软件配置10分钟，规划10分钟，操作10分钟。		总分	

12. 试题编号:3-12: 等腰直角三角形航线规划程控飞行

(一) 任务要求

1. 起飞点（返航点）与考试席位的相对方位由学生根据现场环境等情况进行决定。于起飞点前规划一个等腰直角三角形并循环执行，①②边长为 a_1 ，③①边长为 a_2 ， $\angle ①$ 为直角航线相对地面高度为 b ，水平速度为 c ，垂直速度为 d ，转弯方式为停止转弯，停留时间不作要求；

2. a_1 、 a_2 值建议为 30 米， b 值建议为 30 米， c 值建议为 3m/s， d 值建议为 1m/s。

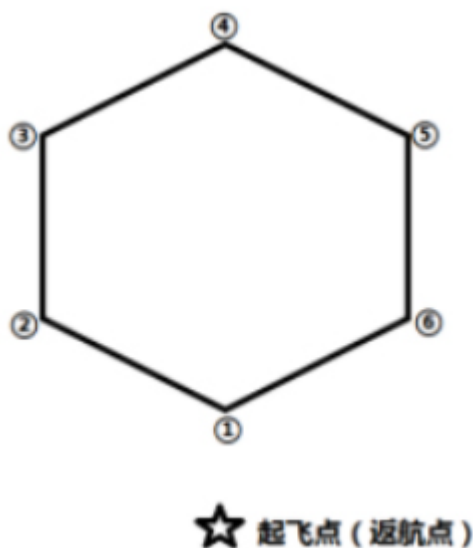


图 3-12 航线规划图

(二) 实施条件

安装地面站软件的电脑一台；四轴飞行器一台。

(三) 考核时量

调试时间：10 分钟

(四) 评分标准（见表 3-12）

表 3-12 评分表

评价内容	考核点	配分	评分细则	得分
职业素养 (20分)	检查工作	10	做好准备。不进行电脑地面站软件,飞机电力检查等操作扣5分。	
	安全素养	10	知晓题目并示意无异议,成航线的规划、检查与上传,无人机进入随时可起飞状态。未遵守安全规则,扣5分。	
方案规划 (30分)	规划方案	30	给出题目要求的规划方案,未完成扣15分,规划方案每超时1分钟扣2分	
操作(50分)	执行方案操作	20	在操作时间限制内修改航线并执行修改后航线,由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
	应急返航操作	30	在操作时间限制内地面站应急返航操作;或在操作时间限制内模拟位置信息丢失,姿态模式应急返航操作;由于操作不当是飞机炸机,扣20分;操作每超时1分钟扣5分。	
时间要求	考核时间为60分钟,检查10分钟,软件配置10分钟,规划10分钟,操作10分钟。		总分	