

第十三届“芯梦启航”科技活动——高年级组

注意事项：

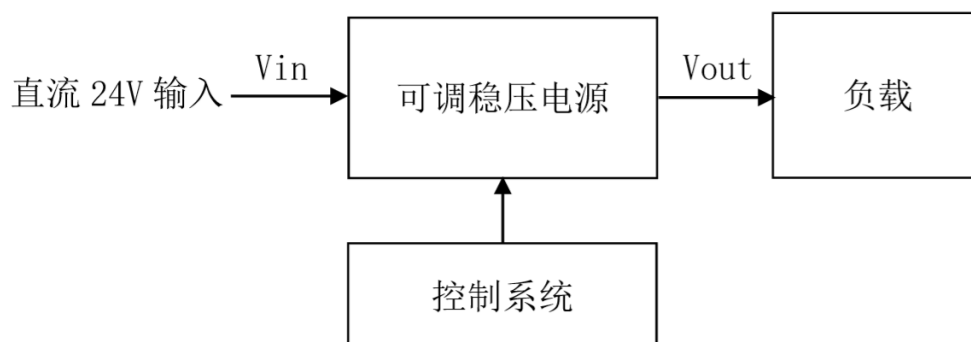
1. 第十三届芯梦启航高年级组分为智能车部分和电子设计部分，初定于12月中进行以比赛形式验收，若有改动会另行通知。
 2. 实践制作尽量利用课余时间，不得以“参加芯梦启航”为由不去上课或请假，一经查出，取消参加“芯梦启航”资格，并由任课老师或学院做出旷课处分。
 3. 作品电路板上必须有本组任意一个学生的姓名学号，不能使用开发板做主要硬件部分的设计，否则不予验收。
 4. 比赛队伍名单一旦提交后，中途不得更换队员。
 5. 科协提供印制电路板场地和腐蚀液等相关资源（八院公用腐蚀板子的地方现在位于科技楼三楼 310 旁的小阳台，PCB 转印以及钻孔的地方位于 302 旁的房间里），请大家注意公共卫生。
-
-

电子设计部分

一、数控电源

（一）比赛任务：

设计一个数控可调直流稳压电源，框图如下：



（二）比赛要求：

V_{in} 采用24V直流供电；在 V_{in} 、 V_{out} 等位置放置测试点方便测量电压。

1. 输出电压 V_{out} 在2V~18V之间步进可调，步进为0.5V；
2. 输出电流 $I_{out} \geq 0.5A$ ；

3. 在输出电压 V_{out} 为5.0V，输出电流为0.5A时，整机效率 $>65\%$ ；
4. 在输出电压 V_{out} 为5.0V，输出电流为0.5A时，输出纹波 $<200mV_{pp}$ ；
5. 整机布局布线合理，输出电压稳定。
6. 将输出电压 V_{out} 扩展为1~20V，步进 $\leq 0.1V$ ；
7. 输出电流 $I_{out} \geq 1.0A$ ；
8. 在输出电压 V_{out} 为5.0V，输出电流为0.5A时，整机效率 $>85\%$ ；
9. 在输出电压 V_{out} 为5.0V，输出电流为0.5A时，输出纹波 $<30mV_{pp}$ ；
10. 整机布局布线合理，输出电压稳定，使用数字万用表测量输出电压时，读数无明显跳动；
11. 增加过流保护功能，输出电流达到阈值时，自动限流或断开输出；
12. 在输出取样线上采用开尔文检测接法。

（三）比赛说明：

$$E = \frac{V_{out} \cdot I_{out}}{V_{in} \cdot I_{in}} \cdot 100\%$$

1. 要求（3）中，整机效率的计算公式为
其中 I_{out} 为输出电流， I_{in} 为输入电流；
2. 要求（3）、（4）、（8）、（9）中，可用 10Ω 电阻作为负载；
3. 要求（4）中，输出纹波的测量方法为：在示波器上设置20MHz带宽限制，并使用任意电压探头直接测量 V_{out} 两端，读出的峰-峰值即为输出纹波；
4. 发挥部分（4）中，输出纹波的测量方法为：在示波器上设置20MHz带宽限制，并使用1倍衰减的电压探头直接测量输出电容器两端，读出的峰-峰值即为输出纹波；
5. 可通过DAC或数字电位器等调节输出电压，开关稳压芯片FB（反馈）引脚上的直流偏置可影响输出电压。

（四）比赛地点：

待定。

二、风力板角度控制器

(一) 比赛任务:

设计并制作一个帆板控制系统，通过对风扇转速的控制，调节风力大小，改变帆板转角 θ ，如图 1 所示。

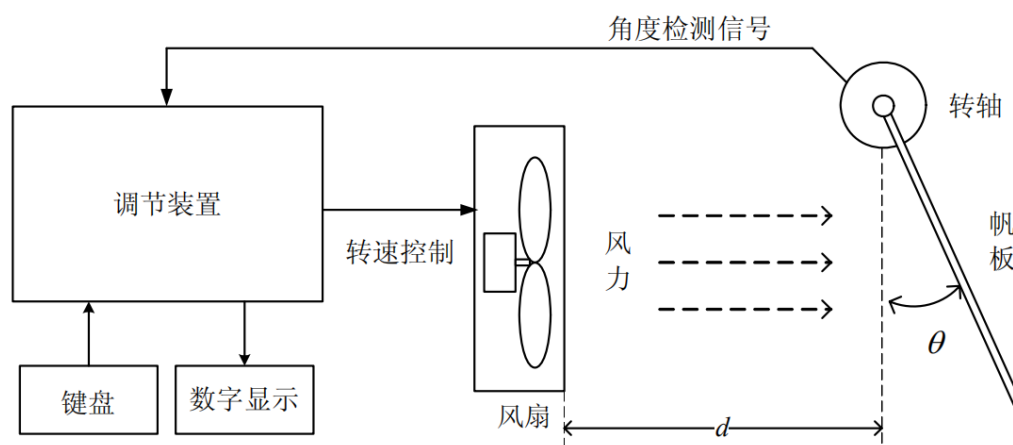


图 1 帆板控制系统示意图

(二) 比赛要求:

1. 用手转动帆板时，能够数字显示帆板的转角 θ 。显示范围为 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，分辨率为 2° ，绝对误差 $\leq 5^{\circ}$ 。
2. 当间距 $d=10\text{cm}$ 时，通过操作键盘控制风力大小，使帆板转角 θ 能够在 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 范围内变化，并要求实时显示 θ 。
3. 当间距 $d=10\text{cm}$ 时，通过操作键盘控制风力大小，使帆板转角 θ 稳定在 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 范围内。要求控制过程在 10 秒内完成，实时显示 θ ，并由声光提示，以便进行测试。
4. 当间距 $d=10\text{cm}$ 时，通过键盘设定帆板转角，其范围为 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。要求 θ 在 5 秒内达到设定值，并实时显示 θ 。最大误差的绝对值不超过 5° 。
5. 间距 d 在 $7\sim 15\text{cm}$ 范围内任意选择，通过键盘设定帆板转角，范围为 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。要求 θ 在 5 秒内达到设定值，并实时显示 θ 。最大误差的绝对值不超过 5° 。
6. 其他。

(三) 比赛说明:

1. 调速装置自制。
2. 风扇选用台式计算机散热风扇或其他形式的直流供电轴流风扇，但不能选用带

有自动调速功能的风扇。

3. 帆板的材料和厚度自定，固定轴应足够灵活，不阻碍帆板运动。帆板形式及具体制作尺寸如图 2 所示。

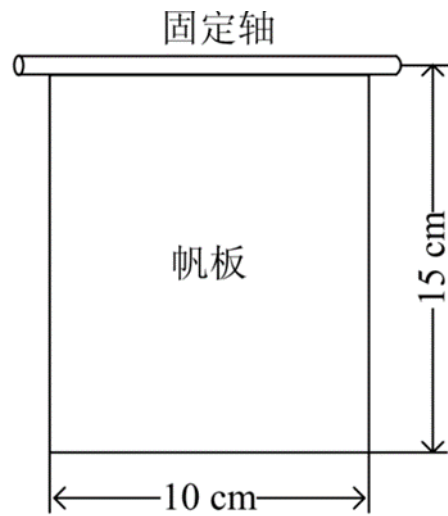


图 2 帆板制作尺寸图

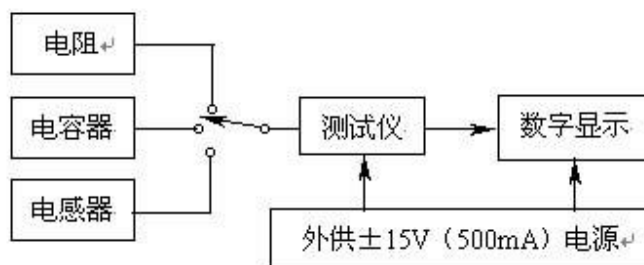
(四) 比赛地点：

待定。

三、简易电阻、电容和电感测试仪

(一) 比赛任务：

设计并制作一台数字显示的电阻、电容和电感参数测试仪，示意框图如下：



(二) 比赛要求：

1. 测量范围：电阻 $100\ \Omega \sim 1\text{M}\ \Omega$ ；电容 $100\text{pF} \sim 10000\text{pF}$ ；电感 $100\ \mu\text{H} \sim 10\text{mH}$
2. 测量精度 $\pm 5\%$ ；
3. 显示屏显示当前显示测量数值，并显示测元件的类型和单位；
4. 实现自动挡测量；
5. 进一步提升测量范围；
6. 将至少一种元器件的测量精度提高到 1% ；
7. 单位换算选择，可选择元器件显示的单位，并且可以随时切换到其他单位显示，例如当前电容单位可以在nF、uF和F之间切换；
8. 增加其他元器件（如二极管、三极管）的参数测量。
9. 其它。

(三) 比赛地点：

待定。

说明

1. 参赛以组队形式，最多不得超过三个人，支持年级不同的同学一起组队，也鼓励大一同学组队报名参加。
2. 在制作的时候有哪些地方不明白的欢迎来科技楼负一楼电子创新设计室 B103 或者科技楼310嵌入式系统训练基地交流，不会影响比赛成绩的。
3. 如果对题目或相关事宜有疑问可以联系

胡凤源 QQ: 1679741843 TEL: 13297770310
廖国富 QQ: 949188473 TEL: 18378908937