

EE 项目：太阳能跟踪系统

内容

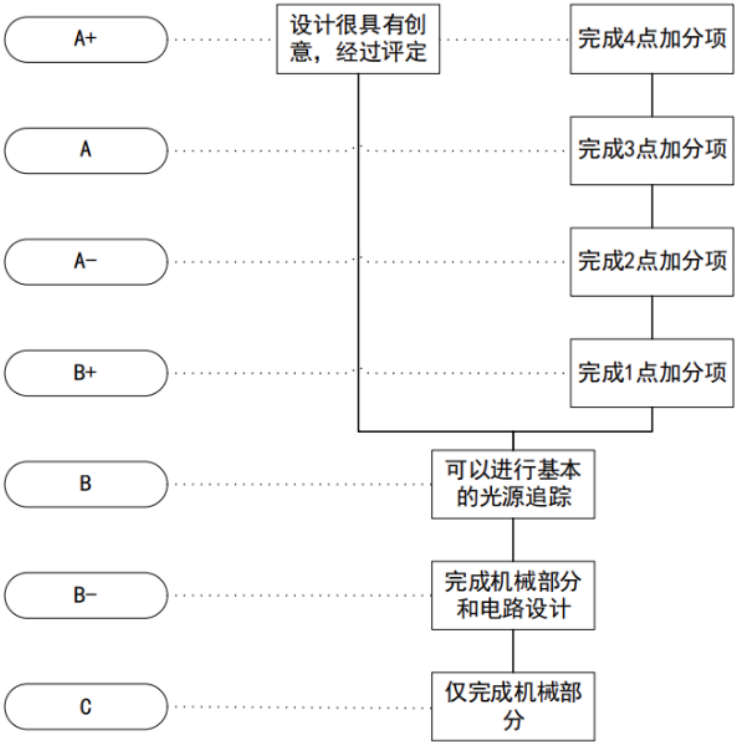
制作太阳能跟踪系统，使太阳能板跟随光线转向，如同向日葵一般获取更多的能量。进阶内容包括对太阳能板收集到的能量进行处理和利用。本项目主要聚焦于电子工程与技术的项目制作调试，涉及电子元器件焊接，PCB 电路板，3D 打印构件等内容。适合对嵌入式系统，能源与电路相关方向感兴趣的同学选择。

项目准备

学校提供材料：足够实现全部机械结构的铝合金构件，两个舵机，一个太阳能板，适量螺丝螺母。
需自购材料：控制器（可用之前使用的 ESP32），光敏电阻，面包板杜邦线等电子元器件。

评分细则

Rubrics



先完成基本内容达到评分 B，随后每获得一个加分项就可以提升半个等第。获得半个加分项则提升四分之一等第。

基本内容

机械部分：只完成机械部分可获得 C 评价。机械部分要求能够正常运转，利用手拨舵机或外接驱动信号的形式能够让太阳能板实现覆盖整个半球的转动，可在无搀扶的情况下立于平面上。光线传感部分设计合理，不止对点光源，对平行光源也可正常提供光源信息

机械和电路设计：完成机械部分和电路设计可获得 B-评价。在 C 的基础上有完整的电路设计，能提供电路图，且电路设计正确无误，传感器和控制器，舵机与控制器连接正确。

基本光源追踪：实现基本的光源追踪可获得 B 评价。要求理论上可对平行光源进行追踪，测试时可使用点光源。追踪时（稳态状况下，不考虑瞬态过程）光线方向与太阳能板屏幕的法向量角度偏移不应超过 30 度。对追踪速度没有要求。

加分项

控制优化：实现暗光复位（即光线过暗时停止追踪，变回太阳能板垂直向上的状态），极限复位（即舵机转动角度达到极限后可复位并继续追踪）

3D 打印转接结构：用于将铝合金构件与太阳能板连接到一起，使用螺丝螺母固定。转接结构需发挥作用方可得分。比如打印一个砖块用胶带粘在项目上无法作为加分项。

印刷电路板设计：使用 PCB 电路板搭建电路。电路板需发挥作用，一块板子只有一两根导线无法作为加分项。

稳压电路：用于将太阳能板的输出电压稳定到某个直流电压以便后续利用。鼓励自行设计电路与控制。稳压要求太阳能板电压变化 1V 时输出电压变化小于 0.2V。此部分工作电压和负载可由同学自行指定。（比如可指定太阳能板电压在 4V-5V 之间变化时，输出电压稳定在 2V 附近）

使用成品稳压模块则只获得半个加分项。使用 dc-dc 电源芯片可获得完整的 1 个加分项，使用电感电容和控制器进行开关控制可获得 1.5 个加分项。不可使用 LDO 稳压。测试时我们提供大功率光源。

MPPT 电路：用于保持太阳能板处于最大功率点。太阳能板的开路电压变化 1V 以上的两个工作点之间能够实现最大功率点追踪（例如，若太阳能板最大功率点为开路电压 0.5 倍，则在太阳能板开路电压为 7V 和 6V 的两种光照条件下，电路应将太阳能板工作时的电压调整到 3.5V 和 3V）

规则

1. 保护好舵机，连接件和太阳能板，结束后这些器材将进行回收。如使用 502 或热熔胶等会导致器材无法再次使用的连接方式需要照价购买。也可以自备器材，但不可购买使用套件。
2. 使用 Arduino IDE 会扣除 20% 分数。
3. 组内需要明确分工，平衡组员工作量。在汇报时需报告各个组员的工作。对于分工不均的组会对应调整个人分数，比如消极怠工的组员分数会被扣除一部分。
4. 组间可交流思路，但不可抄袭。如复制代码或直接使用其他组做好的 PCB 等行为。
5. 对于有元件焊接需求的小组，后期将公布可预约时间。
6. 每次课以组为单位签到。每周进行一次进度交流，在课上以面谈形式进行。每次签到约占 1% 的项目总分。

考核方式

在项目结束后进行一次汇报，可以准备几页 ppt 简单描述一下设计思路，也可不用 ppt 直接介绍作品。评委会根据同学的分工对每个同学提出相应的问题。随后会对作品进行现场验收测试。部分无法现场验收的加分项（如稳压和 MPPT 部分）会于之后单独验收。验收结束后需要同学们撰写实验报告（英文）作为成绩证明并留档，实验报告中体现出同学们完成了项目要求即可。