

无刷直流电机无感矢量控制观测器算法及软件开发

2025 年 第 1 周 周报

日期范围：2025 3 月 3 日到 3 月 8 日

报告人：陈炫润

一、项目进展（具体情况，可以以文字和图片详细说明）

项目/任务（对照上周或计划任务）	进度	关键指标	完成度
学习 dengfoc	完成环境配置，进行例程测试。	控制方式只有电压控制时，电机能正常旋转，其他方式会堵转。	80%

展开说明：

1. 主要没有接触过 arduino 的开发，不熟悉 esp32 的烧录流程。
2. Dengfoc 驱动板虽有手册，但过于简洁，实际许多功能都要用户自己调试。上位机也是默认用户会使用。
3. Dengfoc 采用例程的是实则都是有感的方式，使用了 as5600 编码器。有无感 smo 的例程，经过测试，初步认为电机不能很好的运转，而且电流采样是通过电流检测的传感器测量的，有待进一步考察。
4. 代码使用 C++，主要需要移植 dengfoc，虽然 stm32 也能运行编译 c++，但是产品需要更为高效的 C 算法。而且电流采样这一部分与正常方案不同，驱动板需要更改。

5. 总的来说, *dengfoc* 提供的开源代码是有助于学习 *foc*。关键就在于移植算法, 使其最终能在较低成本的单片机上以 C 程序运行。

## 二、问题与攻关（具体情况，可以以文字和图片详细说明）

### 1、技术瓶颈

-**编程能力**: C++ 包含面向对象的编程, 如类的方法、嵌套定义函数, 转化成 C 语言, 需要一定的编程能力。

-**硬件限制**: 如果采用 *MO* 核的低成本单片机, 因为 *foc* 设计大量浮点运算, 还是需要采用定点+查表的方式去运行 *foc* 算法最高效, 否则可能会跑不动。这一部分 *dengfoc* 没有给出方案; 还有电流采样和一般单片机 *foc* 的方式不同。

-**调试能力**: 最关键还是在于每一个部分的调试, 增量式建立程序, 从算法到程序的部署与实现, 这一部分最难。

### 2、资源需求

-**时间成本**: *foc* 学习路线基本是从有感方波到无感方波, 从有感 *foc* 到无感 *foc*, 从开环到闭环, 涉及了电机概念、自控原理、C 编程的各方面的知识, 也需要硬件驱动板的迭代升级, 很多工程师都研究了一年, 才能初步踏入 *foc* 的大门。

-**实现可行性**: 光靠个人很难实现, 一般来说需要一些经验丰富的师傅给予一些建议, 不然需要中和各种各样的方案, 自行摸索。试错成本很高, 不小心还会烧坏 *mos* 管, 甚至板子。

## 三、下周任务

1. 验证 *dengfocV4* 板子无感 *smd* 例程是否正确运行 *foc* 算法。

2. 开始初步的移植，比如 *park*、*clark* 变换、*svpwm* 的代码。
3. 配置验证版的外设，测试 *foc* 所要求外设配置的功能，尽量做到让电机跑起来。