共用电子队电控组学习历程与小车调试记录

一、小组成立与初期规划（9月24日-9月26日）

9月24日，电控组成立，我们的核心任务是完成比赛小车的代码开发、硬件控制与机械结构配合。初期会议明确了分工：2人负责嵌入式编程与调试，1人负责硬件焊接与，全员参与机械结构讨论。

结合比赛规则要求，我们初步确定学习目标：掌握STM32芯片编程、搭建开发环境、理解机械结构与电控逻辑的适配关系，并计划在10月20日前完成核心代码开发，进入组装调试阶段。

二、基础技能学习与环境搭建（9月27日-10月13日）

1. 开发环境配置

为提高编程效率，我们通过学习以及阅读how to begin完成了VSCode环境配置。并同步学习了Keil μVision和STM32CubeMX的使用： 在Keil中完成了项目创建、启动文件配置和编译输出调试，掌握了“新建工程-添加源文件-配置目标芯片-编译链接”的完整流程； 通过STM32CubeMX可视化配置工具，快速生成了定时器、PWM等外设的初始化代码，简化了底层驱动开发步骤。

2. 理论与实践学习

系统跟进了“keysking”的STM32入门课程，重点掌握了中断处理、电机驱动（L298N模块）和舵机控制原理，通过课程案例完成了电机正反转、PWM调速的测试代码；为确保硬件连接稳定，我们跟着学长学姐学习后在实验室进行了电焊实操练习，掌握了杜邦线、排针与PCB板的焊接技巧； 我们从图书馆借阅了《STM32嵌入式系统开发实战》《C语言编程：现代方法》《嵌入式系统接口技术》等书籍，补充了嵌入式编程规范、外设接口时序等理论知识，尤其参考了《智能小车设计与实现》中关于电机驱动与运动控制的相关章节。

三、机械结构设计与电控逻辑适配（10月11日-10月18日）

1. 初代小车设计（小车1）

结合比赛中小球的尺寸和重量，我们最初认为“铲斗+机械臂”是高效的收集方案：铲斗负责接触小球，机械臂辅助将小球扫入铲斗，再通过铲斗翻转倒入车上的收纳盒。但在与机械组协作时发现，该设计需要在车头安装4个舵机（分别控制铲斗升降、翻转和机械臂摆动），电控系统的负载大且效率低。

2. 改进设计（小车2）

为简化结构，小车2减少了1个舵机，改用连杆联动机制驱动铲斗和机械臂，但本质上仍未摆脱“多舵机+复杂传动”的问题，电控代码需要频繁校准舵机角度，稳定性较差。

3. 最终方案：毛刷旋转式收集结构

在陷入瓶颈时，我们参考了网球捡球器的原理：通过旋转的毛刷将球卷入收纳空间。结合比赛小球的特点，我们做出针对性改进：

仅用1个舵机驱动中间的旋转杠，通过PWM控制转速，替代了多个舵机，降低了电控系统的复杂度； 考虑到小球尺寸小、重量轻，直接在旋转杠上插入密集的软质毛刷，旋转时将小球扫入车底的收纳盒，无需复杂的翻转机构。

四、代码开发与阶段性成果（10月19日-10月20日）

10月19日，核心代码完成，包含以下模块：

电机驱动模块：通过STM32的TIM定时器生成PWM信号，控制电机的转速和转向，支持前进、后退、转向时的差速调节；

主控制逻辑：实现“前进-靠近小球-启动毛刷-扫入后继续前进”的循环流程，代码采用模块化设计，便于后续调试时修改参数。

图形用户界面, 文本, 应用程序

AI 生成的内容可能不正确。

图形用户界面, 文本, 应用程序

AI 生成的内容可能不正确。

图形用户界面, 文本, 应用程序

AI 生成的内容可能不正确。

10月20日，代码通过编译并烧录到STM32F103芯片中，开始与机械组组装小车并着手调试。

五、后续计划（10月21日起）

目前，已经完成一台小车的制作与调试，后续计划组装和调试另外一台小车。

1. 完成另外一台小车组装，包括电机、毛刷、传感器的硬件接线，与机械组配合校准毛刷高度和旋转角度； 重点测试小球收集效率。

## 总结

从小组成立到代码完成，我们通过环境搭建、理论学习、实践操作逐步夯实了电控开发的基础，并在与机械结构的协同中不断优化方案。尽管过程中遇到了传动复杂、控制逻辑冗余等问题，但通过借鉴成熟设计并结合比赛需求创新，最终形成了简洁高效的解决方案。后续将聚焦于软硬件联调，确保小车在比赛中稳定发挥收集功能。