

Robogame2022 技术文档

电控部分

首先总结一点教训，也就是我们踩过的坑

0. 记得找机械队友做好合作。另外，不要觉得经费很充足.....
1. 主控不用买贵的，像正点原子那种大可不必；如果不是经验很充足则也不用买性能很高的，只要引脚多的就行，比如STM32F103ZET6、STM32F407Z(E/G)T6等，那种DevBox的板子，一个大约100块钱，就挺够用。我看后边大多数小组都是这么干的。以及，在二审电路结构定型之后，建议尝试自行画一个主控板子，集成较多的电路结构，这样可以进一步简化电路并降低成本（指主控价格低，后续调试烧了不心疼。比如我们组后来我就是这么干的，自己画的主控，其主要成本是一个18块钱的芯片）你可以在你自己画的板子里把降压模块以及防过载加进去，这样能直接接入24V的电压，甚至还可以接入电机驱动（这个我们没有实现）。当然，手焊STM32估计有点困难，不过对于有一定焊接经验的人来说也是可以做到的。
2. 初期买几个小的单片机进行简单的调试工作，以防把主控烧了造成过大损失，比如STM32F103C6T6大概不到十块钱一个。
3. 没事别搞单片机级联操作，主控的引脚差不多是够用的，除非搞了超多的巡线且一个探头一个引脚。
4. 红外巡线可以自己画板子自己搞，用STC15W408AS-35I-DIP20芯片（3块多一个）做ADC转换。这样的结构既可以I2C通信，也可以直接读取。一定要做出稳定的巡线，结合大多数队伍的经验，巡线稳定之后其他的进度就会比较快。记得STM32F1的硬件I2C是不可靠的。
5. 如果视觉仅作为颜色识别使用，那么可以使用RGB传感器替代树莓派，别把树莓派烧了。（我见过有别的组在胜利前夕烧了树莓派的）我就是这么干的，然后视觉人员从此几乎没事干了.....
6. 传感器尽量做到可视化，比如说红外巡线在每个探头上加上LED灯来表示黑白（通过单片机控制）以便于调试。
7. 电机驱动，组委会官方给的链接大约150元，然而淘宝上搜一搜会发现价格只有大约其一半的.....我们组就是原价购买的大冤种。
8. 减少浮点数运算可以提高MCU处理速度。STM32F103是ARM Cortex M3内核，没有硬件浮点运算单元，使用软件模拟浮点运算的效率很低，建议减少浮点运算数量。

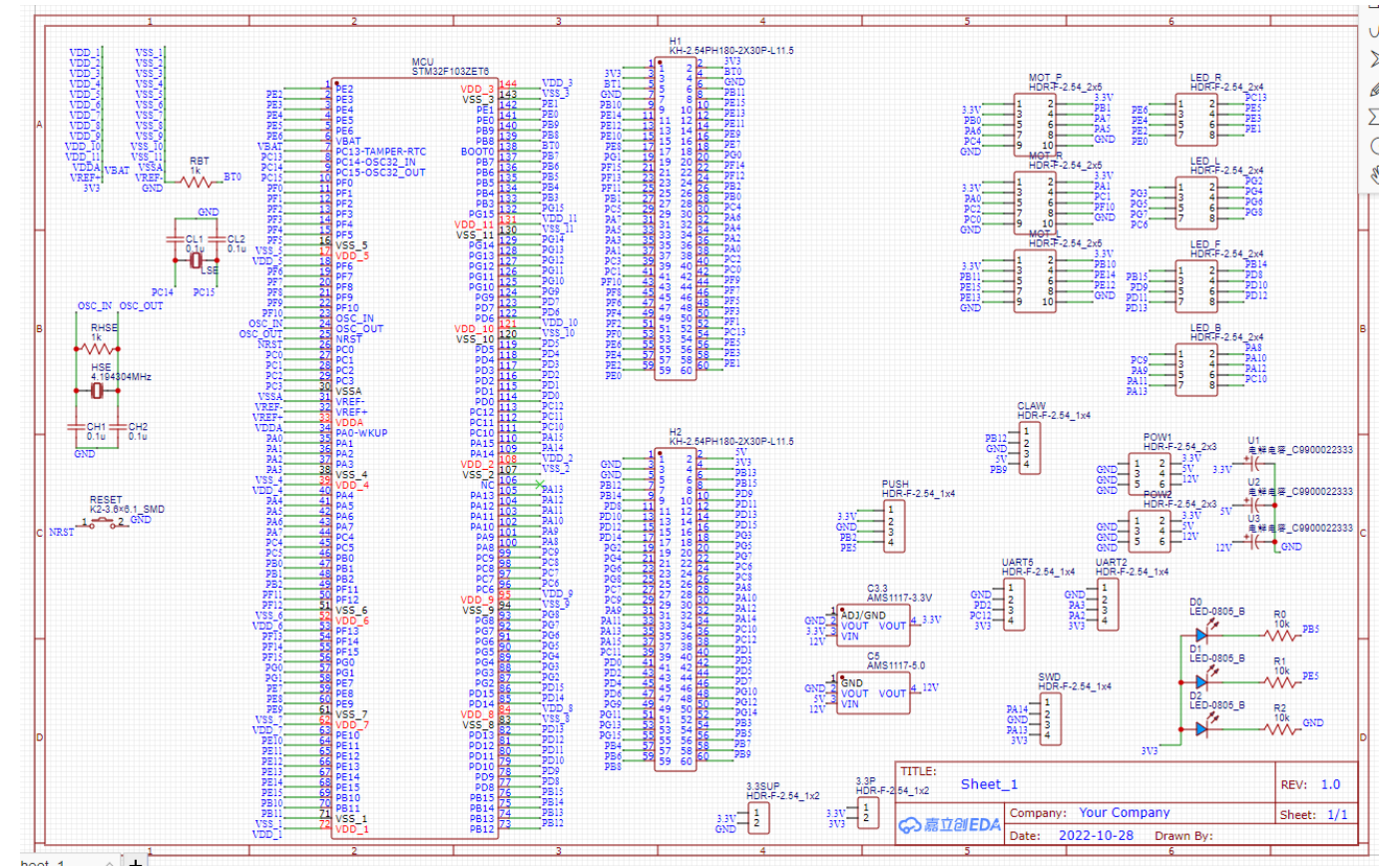
接下来是一些具体应用的介绍

1 自己画的主控板子

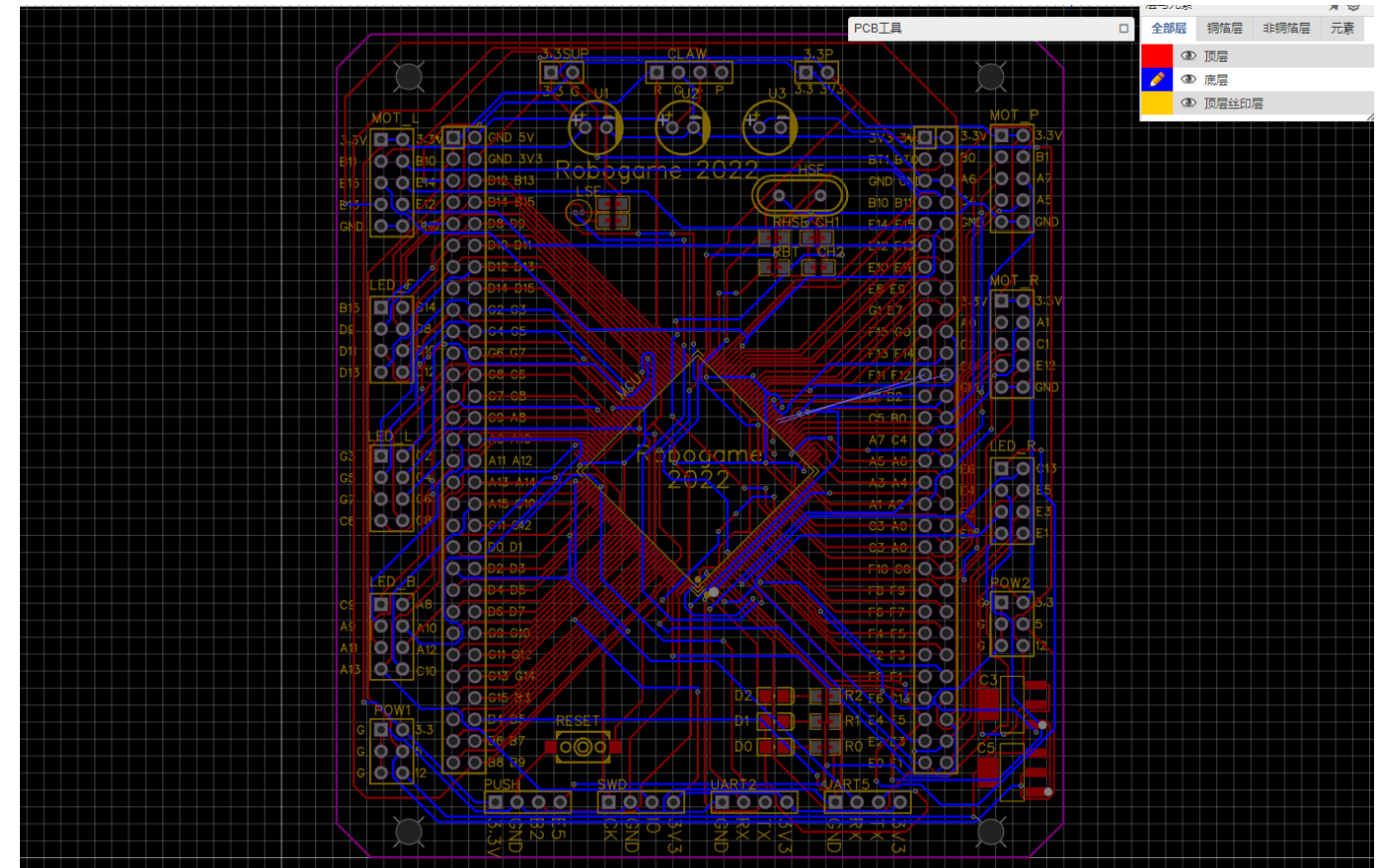
在确定了都需要使用哪些引脚之后就可以自己画主控板子，这样可以节约成本、简化电路、提高电路稳定性。

- 简化成本，我们的主控板子，每个成本价大约18元。一些简单电阻等都是之前有的，主控芯片18元。
- 简化电路，一些原本的外部电路集成到主控板子上，使得电路更清楚、更简单。
 - 其实我们计划把继电器也放上去的，不过记得继电器不要直接接主控引脚，需要用三极管来放大，我们因为没有时间了所以没有实现。
- 提高电路稳定性，电路简单稳定性就高，而且主控与电机驱动、巡线模块通过排线连接，不容易松动。

使用嘉立创EDA做的原理图



对应的PCB，请原谅我使用了自动布线：



对应的工程文件在目录 `./file/PCB/main_controller` 里。

2 自己画的巡线板子

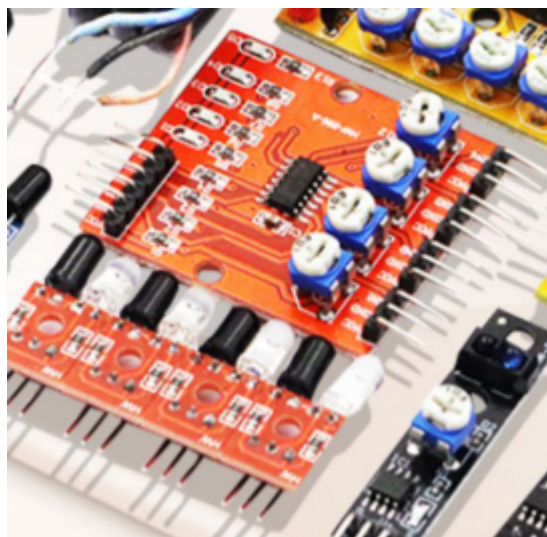
我们的巡线做了多次改版，包括但不限于电路画错、被别人搞坏等情况，最后也是时间不足没有很满意的效果。

巡线的板子的资料都已经丢失（因为改版太多，最后就全删了）。其来源是Hello World队的红外阵列，对应的工程文件在 `./file/PCB/Infrared_detectors` 里。我们对原理图做了一些改动。对于每个探头，由这里的小单片机直接计算其是否是黑色，并通过另外的8个引脚显示在探头旁边的LED显示灯上。同时这8个引脚还连接了2*4的排针，这样便于直接读取，也能使用IIC通信。

引脚看起来好像不够再要8个，其实不然。因为ISP的下载串口的引脚也可以当做多于引脚使用，这个和ISP的方法有关。

另外，他们队使用的芯片太小比较难以焊接（其实比stm32更好焊接，只是我们当时没有那个技术水平），可以使用STC15W401AS-35I-DIP20，是同型号但封装不同的单片机。401不好购买，可以购买408，408和401基本一致。

记得千万别用这种：



3 主控的相关代码

因为一些原因没有使用C++编写代码，不过我已经做过了注释。文件在 `./file/code/main` 里。

4 Git的使用

我之前给组员讲git的使用写过一篇文档，后来当了助教就继续给班里的同学讲了。这个文档在[这里](#)，使用方法是从vscode入手，而非网上大多数人讲的从命令行开始。这是我认为的最简单学会git的方法。

5 颜色传感器

如上文所说，颜色识别大多数小组用的都是树莓派，我们使用颜色传感器解决。其实我们最开始也是用的树莓派，后来怕树莓派坏了成本太高于是使用了这个方案，而且成本是有大概20元。

使用的元件是TCS24725，由于该元件使用IIC通信且主控IIC信不过，而且商家给的代码没法移植到主控上，所以我直接使用一个小单片机+PCB配合该元件形成一个传感器，其输出就只有RED和非RED两种情况，主控直接读取引脚解决。

小单片机的型号和红外巡线一样，实际上用的就是红外巡线剩下的STC15W408AS；因为时间不够，部分代码还是在某论坛上查的。下载下来还要收我钱，这里直接免费送给你：`./file/code/RGB`，不过其实是我从论坛

上下载之后对适用于我们的要求做了一些调整，和原文件不一样。

对应的PCB设计我也删了，其实很好画出来。

总结

电控方面的一个重要工作