

现在是 2025 年 8 月 22 日 0:22, 来写一下最后的文档作为智能车比赛生涯的收尾。和智能车的故事只有一年, 很短很短, 但回首望去, 这段过程又是如此漫长。

本人是大一下结束后分流到自动化专业, 之前只有一点点 C 语言基础, 在开学前半个月开始跟着江科大学习 51 单片机, 点灯, 点数码管, 做 LCD 显示, 还记得那个时候做出个密码锁都要和别人发视频装个半天哈哈。在开学后第二周学完串口通信后加入了实验室的招新, 正式开始了自己的智能车之路。

我们的培训相对其他学校来说确实。。。有很大的提升空间, 一共五节课, 一节嘉立创标准版的基本使用方法, 一节视觉扫线处理, 一节 Keil 的安装, 一节 CAD 绘图以及一节焊接的基本教程, 当然这些东西一定有用, 但是距离参赛距离还是很远。第一次培训后我就在线上四处寻找其他大佬, 很幸运的是, 我找到了某位超级硬件巨佬(他也是后来对我智能车影响最大的人没有之一)。

我们的培训相对其他学校来说确实。。。有很大的提升空间: 一共五节课, 一节嘉立创标准版的基本使用方法, 一节视觉扫线处理, 一节 Keil 的安装, 一节 CAD 绘图以及一节焊接的基本教程, 当然这些东西一定有用, 但是距离参赛还是很远。因此第一次培训后我就在线上四处寻找其他大佬, 很幸运的是, 我找到了某位超级硬件巨佬(他也是后来对我智能车影响最大的人没有之一)。

在他的硬件特训下, 首先我做硬件的平台从嘉立创标准版转到了专业版(更加强大的功能和文件传递便利), 然后讲解 LDO 降压电路, DCDC\_Buck 电路的原理再到自己的原理图设计和 PCB 绘制, 从那个时候才意识到硬件的学习是多么道阻且长。

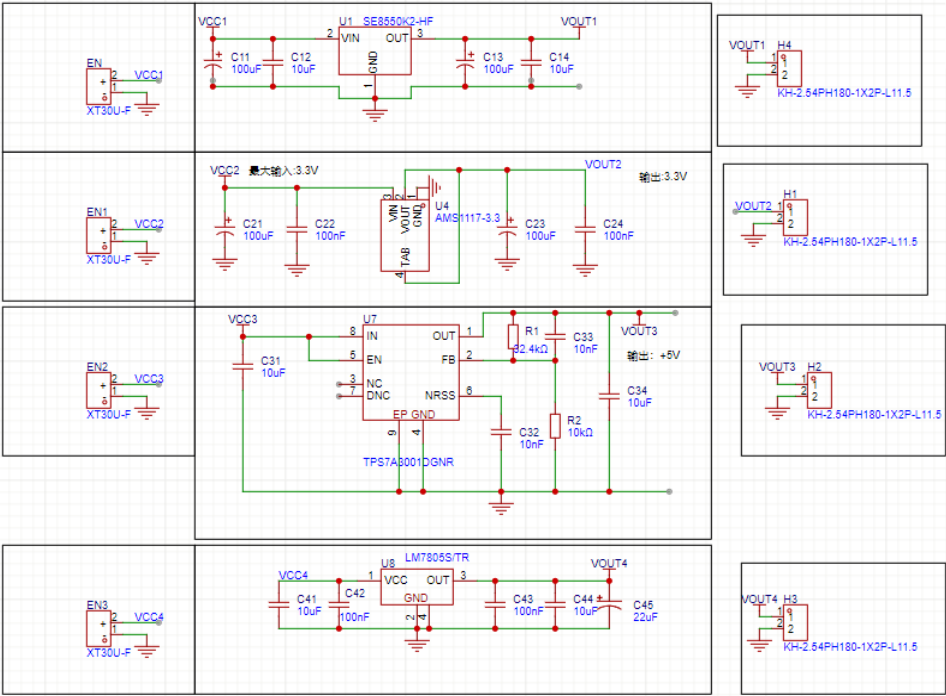


图 1 LDO 原理图(PCB 文件被我搞损坏了)

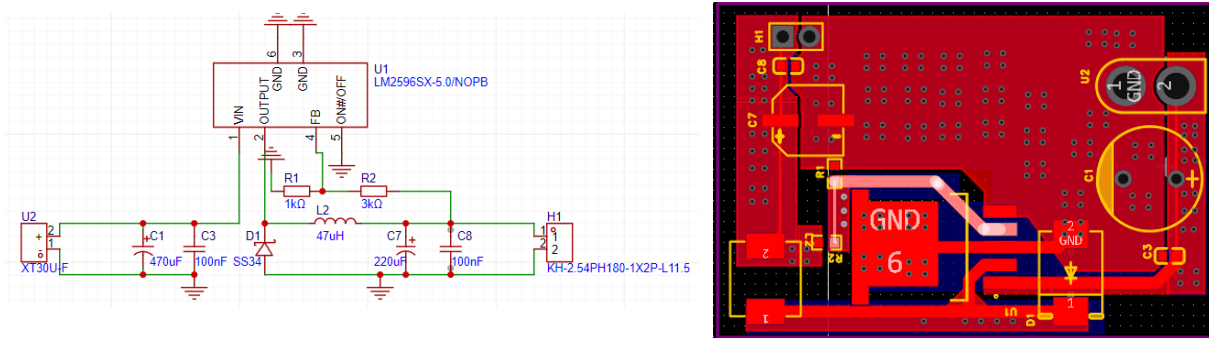
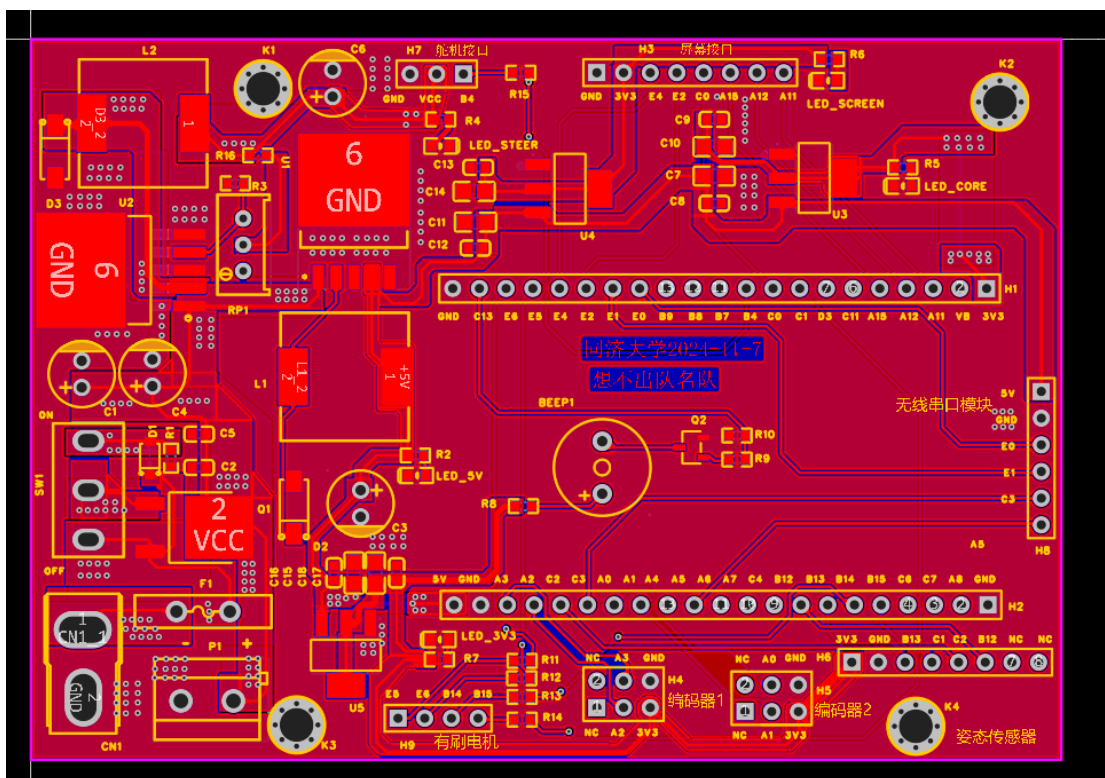


图 2 当时画的 DCDC 原理图和 PCB

那个时候我的水平还是相当低下，布局布线都是一坨，大哥看到后强烈批判了一波让我全部重画。现在一看，大哥说的对，这就是路边。

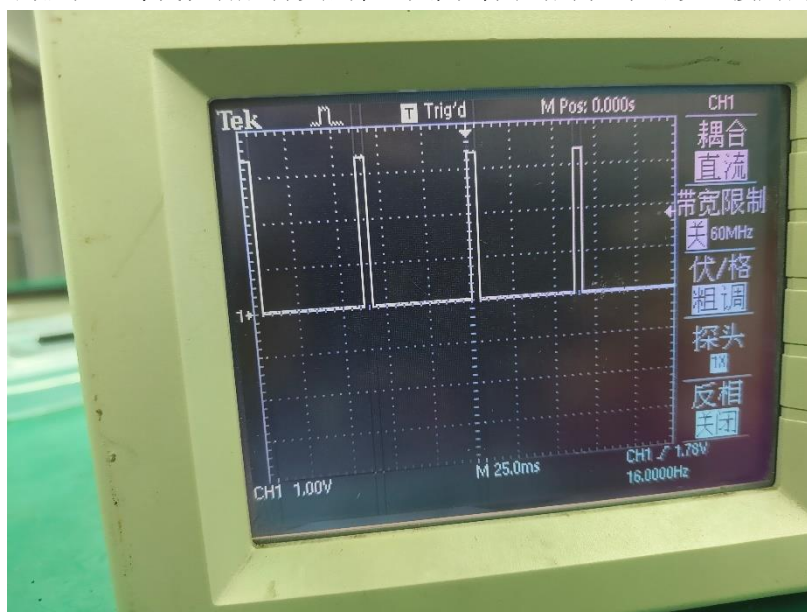
本来我是可以就这样安逸的去当个硬件慢慢跟着学，但是实验室的考核马上开始了，考核任务是每个队伍用 C 车模搭一辆车然后完赛一圈，任务是很简单不过对于当时的我来说很困难，另一个困难是组队，本人是个社恐，实验室几乎没有认识的人，和随机分配的两个队友完成组队，其中一个队友申请当硬件，我就去做软件。但是大哥那边的特训还在继续，他和我说团队里只要有一个硬件就好，emmmm，但是再让另一个队友重新接受特训显然来不及了，我在犹豫中既负责考核的软件部分又跟着继续学习硬件（华东最菜全栈就是在这个时候初具雏形的）。

在硬件队友画完考核的硬件板子给我发过来后，天塌了！他真的很努力的在画了，但是这个板子的进步空间实在是太大了（我可以保证队友尽力了，他后来是我们实验室这一届最强焊接手和唯一一个会画车模的，是整个实验室我最信任的队友），我在他的基础上重做了电源部分和一些信号布线（我当时也非常菜，只能做这么多哩），简陋的完成了第一版小车的板子。



然后软件部分也是步履维艰,我们考核时没有编码器没有陀螺仪没有无线串口没有图传,

大概就是靠着舵机开环跑,仅仅是这样,代码也给我弄吐了,首先是让驱动(当时给的是 L298N)带电机跑起来和让舵机转动,以 STM32H750 为主控,新手嘛,当时不知道有例程这东西(考核中确实给了,但是当时太呆了没想到),连 STM32 都没有学,对着芯片手册找了一下午才知道舵机的 PWM 引脚对应的定时器和输出通道,当时真给我难哭了,你敢信用了将近 25 个小时才在示波器上看到了 20ms 周期能驱动舵机转动的 PWM 波,当时是凌晨 2 点,给所有助管和队友都发了一遍,自己高兴坏了。你说我怎么这么废物,但却是当时实验室第一个能驱动舵机和电机的队伍,等我驱动成功以后第 3 天,助管就给了大家可以直接用的例程,别



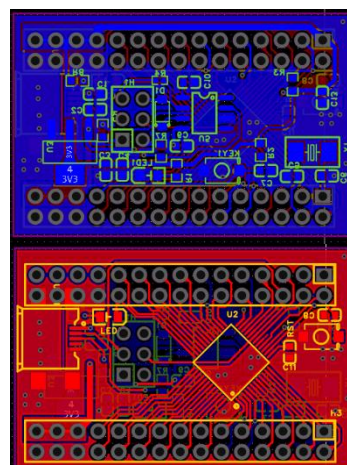
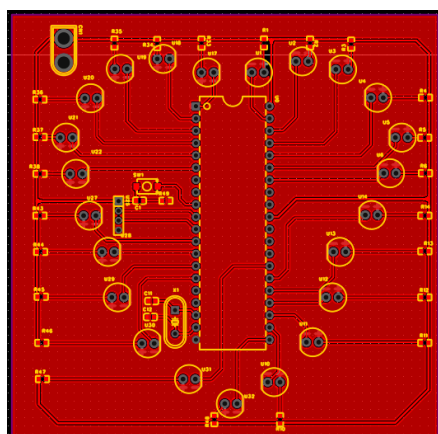
的队伍也很快就实现了我熬夜做出来的功能。

当时调试舵机时示波器的波形

屏幕部分的编写和摄像头也是极其曲折,在意识到自己的菜鸡后每天都会自己偷偷学一点江科大的 STM32 教程,不过时间有限当时也只看到了定时器。

当时的分工是硬件队友负责抄原理图,车模结构组装和焊接,我负责 PCB,视觉外的所有软件和小部分视觉,另一个队友负责写大部分的视觉。我们的任务很简单,开环跑的上限本来也不高嘛,但是当时就是被这些东西搞得焦头烂额,摄像头位置一直变,一直出界,循迹巡不稳,十字串道,反正各种问题,加上我们操作不当运气较差,核心板烧了 4 个,电机烧了一个,屏幕坏了 1 个,舵机坏了 2 个,硬件一次又一次击碎了我。

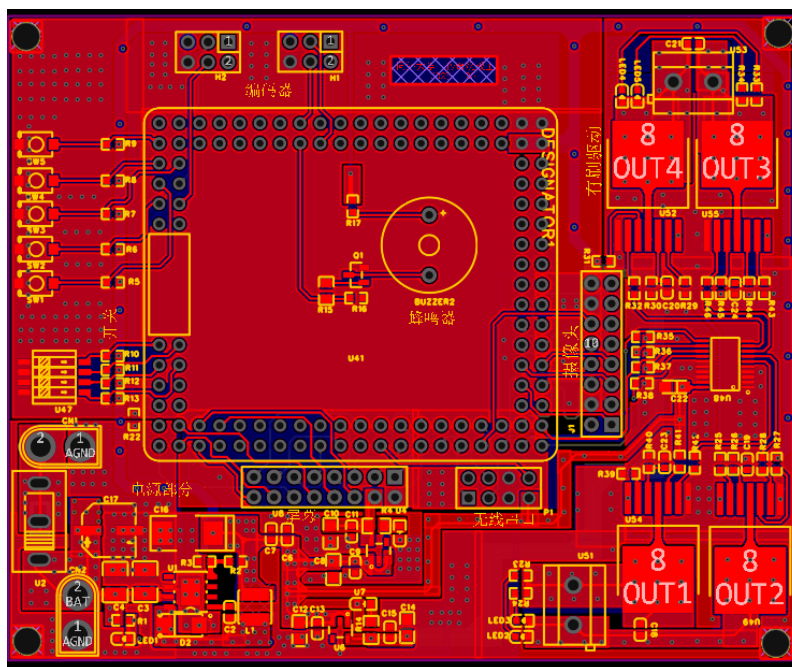
再回到硬件特训方面,硬件巨佬教了我怎么器件的布局,布线的技巧和要求,在这段时间布线能力渐渐提升,从画 51 流水灯,到 STC 核心板,再到一个主板,可惜的是这段时间因为验室的考核根本来不及打板验证这些能不能用。





自制 51 流水灯

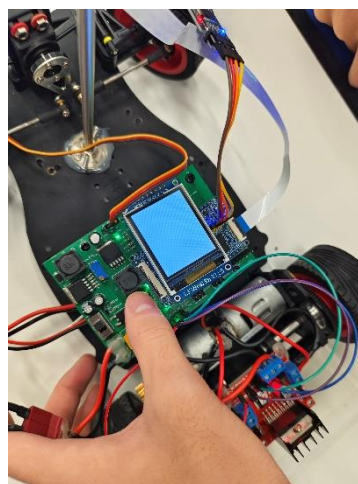
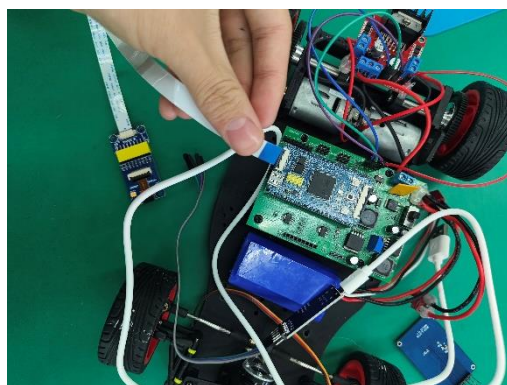
自己画的 STC32G128k 核心板



自己画的练习主板

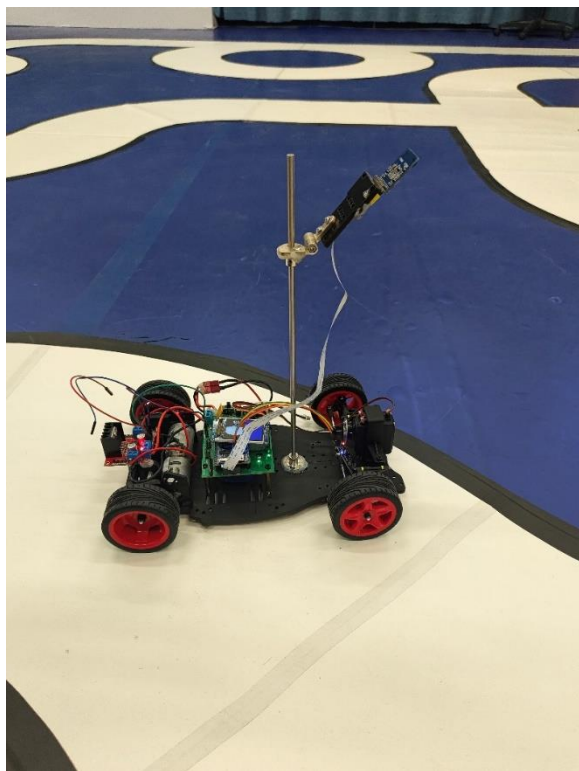
同一时期,在 B 站上找到了 TWU 智能车交流群(进群聊后自始至终都在潜水),看到佬们的交流和开源才意识到自己现在做的东西都是一坨,狠狠震撼到了,虽然我是个潜水党,但仍然学到了很多东西,至少是睁开眼看世界了,而不沉溺于短期的考核中。

考核期间几乎每天都会去实验室要么调车要么画板子,要么学 STM32,做的东西很简单,但是自己也菜,作息从每天 11 点睡觉延后到了 1 点睡觉,经常旷课去调车,周二的老师不考勤,我就周一 1 个人 23 点去实验室调车,然后 7 点回宿舍补觉。(可惜了当时的我并不懂得欣赏沿途的风景,甚至没有一张凌晨 6 点从实验室出来的照片)



当时的一些照片

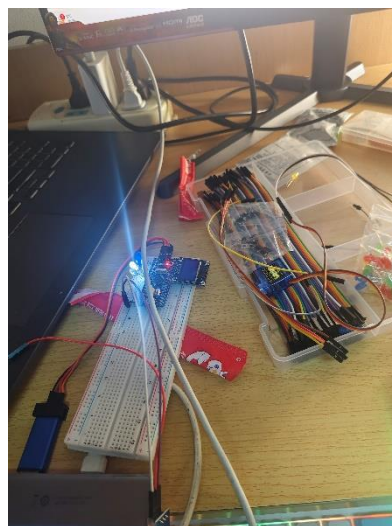
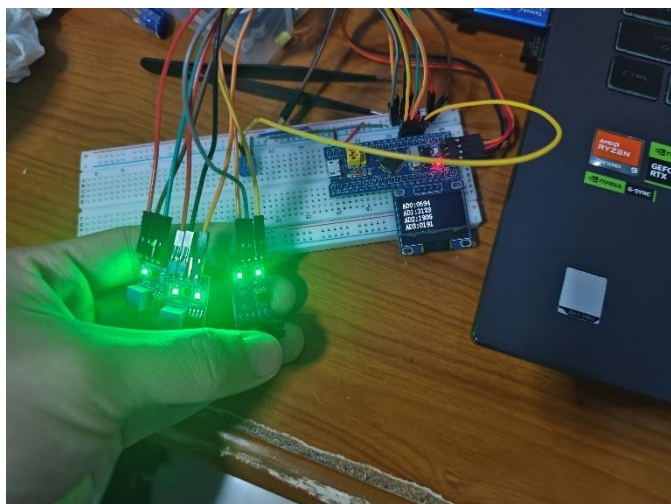
最终的话由于主要负责视觉的队友得水痘休息了 2 周,我们没有实现圆环功能(罚时 30s),取得了考核第二名的成绩,速度是最快的,当时有一个队写出来圆环了。当然这期间巨佬依旧在教我如何优化循迹,怎么调参,成了我大二上聊天记录最多的人。



现在看来我们当时的结构真的是丑的鸭皮，不过也是我费尽心思的一个作品了

考核结束后，我们选择了微缩光电组别，在寒假的时候不甘于自己这么菜，开始狠狠恶补软硬件，跟着江科大敲了 PWM 的输入输出功能，编码器模式 EXTI 外部中断，串口通讯，IIC 通讯，SPI 通讯等等，并且巨佬也进行了进一步的指导，地隔离，包地，差分布线，驱动布线等等，开始去学习 CYT2BL 的逐飞例程库(这里埋下了一个伏笔，巨佬当时让我用 CYT4，我们实验室买的核心板是 CYT2，我当时想着能省钱就省，最后使用的还是 CYT2，我真是笨比)

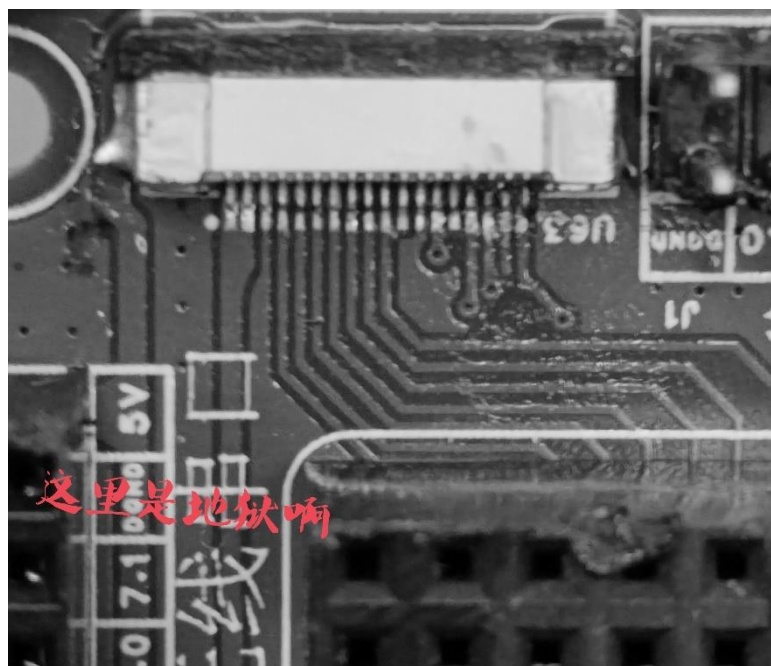
自制车模交给硬件队友，我让他去自学 SW，然后给了他青山和 Ca 开源的车模文件，让他设计电脑鼠结构。寒假学到了很多东西，至少单片机部分功能的底层原理和标准库我是都会写了。到此我在智能车花的时间达到了 350+小时



开学前主板其实已经画好了，但是现在找不到当时的文件了。开学后我本来想立刻推进度，但是于我和 xdm 都是新手，进度被狠狠拖了。上学期不是开环跑的嘛，所以很多东西都没用到，前几周都在边测试陀螺仪，编码器，摄像头，屏幕例程边等着车模和主板回来。整个

代码架构要全部从 0 手敲，很恶心，我想要传承。。。。。

然后来到了第一个地狱副本，逐飞给的原理图中摄像头是 fpc 头，那个东西巨难焊，我的硬件队友从头到尾焊了 6 版，都无法使用，其中有两次我觉得没有任何短接和虚焊，但就是不行，当时给我整奔溃了，然后看了下例程。逆天，逐飞给的原理图是错的，摄像头 MOSI 和 MISO 是反的，我服了，我为什么当时没用 CYT4，之后我用杜邦线一根一根接上验证能用后打了新板子并换成了排母头，既好焊又能用（你问我为什么最开始不用排母转接头，我以为摄像头只有 fpc，后来才知道有转接头这东西）这个东西耗了我半个月时间，难受死了。



第二个地狱副本是图传，我是真想用图传，最开始用串口图传，但是那玩意通讯太慢了，帧数为 0.3。想用 spi 图传，但是逐飞给的 cyt2 芯片开源库不管是原理图还是例程都没有 wifi-spi 模块，我当时心不死，把无线串口给去掉，自己配了对引脚打板，然后从 CYT4 那里移植代码，反正这东西陆陆续续搞了半个月，等最后能图传的时候，不知道为什么，我的图传跑的跑的就会卡死一段时间，然后卡死这段时间定时器全部瘫痪，控制和视觉全部掉了，30 帧然后经常会卡。总之，我画了一个月时间自己配的引脚和写的程序最后只能做出一个不能在车车跑的时候用的图传。。。。。我要是用 CYT4 哪有这么多事



当然在这期间还是学到了很多，比如学会了多级菜单怎么写，写出了实验室这一届唯一 1 个菜单，能 flash 储存参数，实时显示二值化图像和循迹给出的 error，能用来控制发车停车，还有停机保护。之后控制从基本差速到角速度环三串（当时试过并级 PID 但没调出



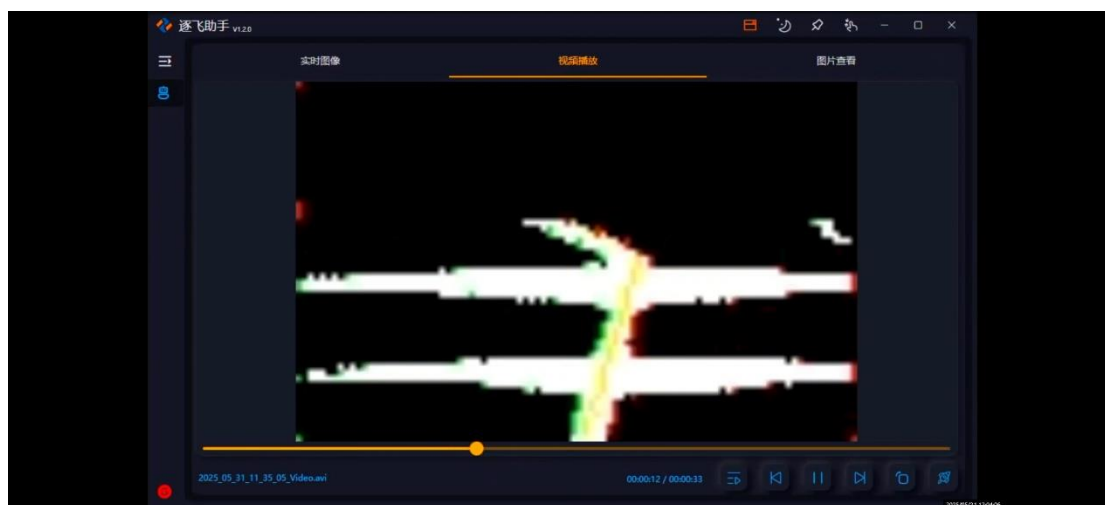
来)。可能各位佬们觉得这很简单,但是这已经是我到现在最能拿得出手的技术成果了,也许有传承或者早点和外校交流就不会这么曲折了。

视觉写的也有很大进步空间,直角一直用的是固定差速,队友没有写出补线或者高级一点的循迹方法,不过大家都是小白,感觉很正常,光电组的视觉有些难度.要是我能一个人同时负责结构,硬件,控制,视觉该多好啊啊啊啊啊,离佬们的差距还是太远了。

不过我说实话,角速度环是真有东西,那玩意超级好调,在青山指导了速度环不能拿空转的参数后,我们调硬了速度环并加入角速度环后,终于在 5.20 调上了 1m,很菜但对我们来说那是历史性的进步,我和硬件队友当时调了一下午加晚上,是 4 月底情感失利后第一次心情有所好转,唉……

5 月底开始写惯性导航,这里感谢汨汨机大佬的惯性导航开源,移植的很爽哈哈。。。然后就笑不出来了,我们当时遇到了一个特别离谱的问题,就是 tnnd 惯导可以记录和复现,但是无法识别???无法识别,你是说我的算法识别不出来屏幕是全黑的,同理,圆环也是,速度上来后只有极小概率能进去,我不明白为什么。当时给我整破防了,我以为是队友圆环写的不好,一直 push 他。直到端午节……

我不明白为什么我手推车的时候能识别出来断路区但是车自己跑的时候不行,我就想要不跑起来的时候打开屏幕二值化图像看看,然后发现车车跑的时候竟然有一堆白色条纹(你问我为什么之前不看,我们一般是手推车的时候看视觉部分,他静止或者手推的时候是没有这个问题的,然后一跑起来才有,之前没有这个情况是速度太慢了几乎没影响,我之前为了提高车的图像处理速度,在车启动时屏幕写了个待机状态提升帧率,毕竟在车跑起来的我又不好去看,话又说回来了,如果我当时用的是 CYT4,图传不卡,我至少可以提前一个月发现这个问题,我恨 CYT2),我当时一想,哎呀,稳了,这个问题解决了车不直接 2m 了嘛,然而真正的绝望到此才正式开始。



当时的白线现象,中间两条大白线就是干扰

我换了核心板,换了主板,换了摄像头,换了编码器,换了电机,换了车模,换了屏幕,换了所有能换的所有硬件,问题依旧,然后以为是软件的问题,我一点一点删减代码,直到最后,发现只要我电机在动,摄像头信号就会被干扰,到这里彻底奔溃。整个人绝望了,我端午节 3 天在实验室待了 40 个小时,一共吃了 4 顿饭,除了回去睡觉就是过来解决这个问题,最后你和我说这。。。校赛当时只有 7 天了,对面学院的微缩光电非常强,哪怕我们没有这个问题也不一定能打得过,更何况……。绝望,麻木,无力,彻底奔溃了。我们没有室内的场地,是在大厅里搭了一个黑布帐篷来隔离太阳光,那个时候上海的温度有 30℃,你待在那个地方又闷,能到 36 摄氏度,黑布上每天有 100 多只蚊子,就在这个环境,我们调了 4

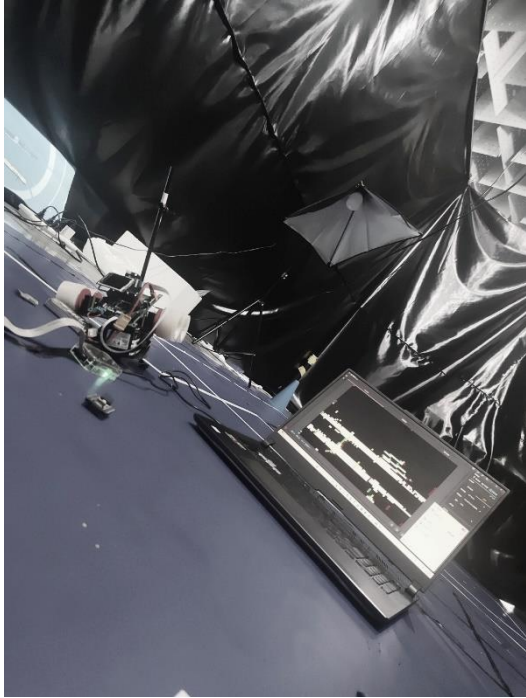
个月???? 4个月我,就换来这个吗,当时心死了,申请弃赛。(到此,我个人在智能车付出时间超过 800 个小时)



我们备赛的场地

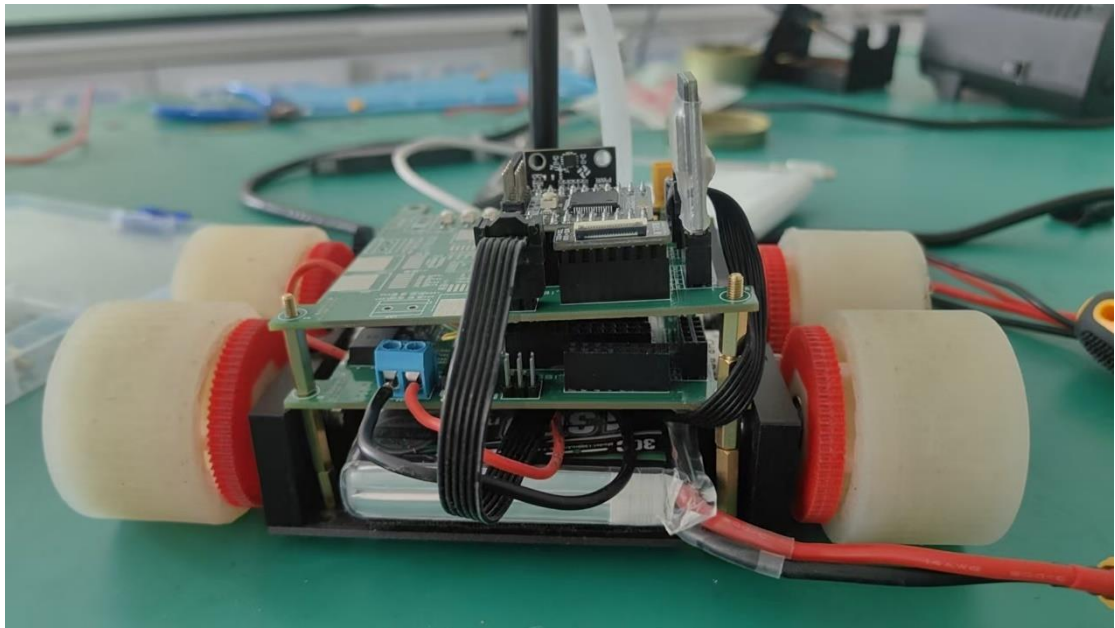






绝望的照片

之后我们又试了一次，想了个办法，就是看看隔离行不行，焊两块主板一个原来当信号部分，另一个当驱动部分两块用飞线连起来，从主驱一体拆解成另类的主驱分离。居然可以。。但也没什么意义，结构一坨了，打不赢对面，完赛就行



当时的被迫措施

然后这个东西弄完以后离校赛只有 3 天了，我们是两个场地，两边各主客场比赛，新结构，全部重调，而且之前的循迹，元素也不稳，我们花了 2 天在我们这里勉强完赛，花了一天在对面勉强低速完赛，而他们此时已经在我们场调试超过一周了。根本没戏哈哈(不过该说不说，对手确实也付出了很多，他们值得尊重，所有尽力打智能车的人都值得尊重)，然而似乎还没有霉运到极点，就在校赛前一天晚上，我们发现去对面调完在我们场地跑不了了，然后我们又熬夜调到 4 点，不仅没调好，电机烧了，而且整个实验室没有多的 380 电机(为什么会烧我现在知道了，因为我们那个场地闷热，而且场地小周围全是黑布，只要一出界根本来不及出界保护直接装上堵转或者齿轮和黑布缠一起堵转，电机能活到校赛前完全是个奇

迹)。第二天未完赛,智能车生涯结束,获得奖项——校赛未完赛

自此每天都活在压抑之中,这个压抑不是因为这次弃赛单独造就的,大一上时找某个导师申请做科研,他给我布置了个前端爬某个网站信息的任务,限时半个月,那段时间每天焦头烂额发了一遍遍文档最后他看我做的很烂直接给我拒了;打了 4 场数学建模,全是省三和成功参与奖,就一个美赛 H,感觉自己尽力了,但是就是菜;去打 ACM 被两场 codeforce 和校赛打的懵了,因为实力不足退出算法比赛;蓝桥杯打个低等单片机组还是省二第二名没进决赛. 智能车是我相对之前所有失败经历是花费时间最长的,其他任何一个比赛耗费的精力都没有超过 150h,而智能车的失败意味着我的无能不是因为耗费心血不够,单纯的没有天赋罢了。

纯纯的废物,回家躺平更适合我。[智能车与她皆遗憾](#)

直到某一天,隔壁微缩电磁的某个队员突然联系我说他们的一个队员要去德国交换和省赛时间冲突了,所以离开了,想把我拉进他们队,犹豫了一小下,我答应了,我觉得我强的很啊,是生不逢时导致弃赛的(但是并不代表我加入了强队,他们校赛能出线的原因是对面学院没有打这个组的,他们校赛前无线充电没做出来,用电池跑的,速度大概在 0.4m 左右)我要夺回本该属于我的一切。还有最后一丝渺茫的希望!

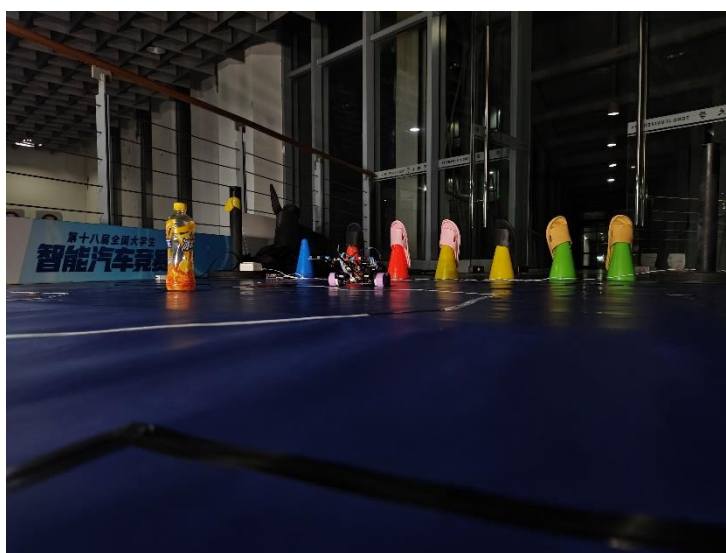
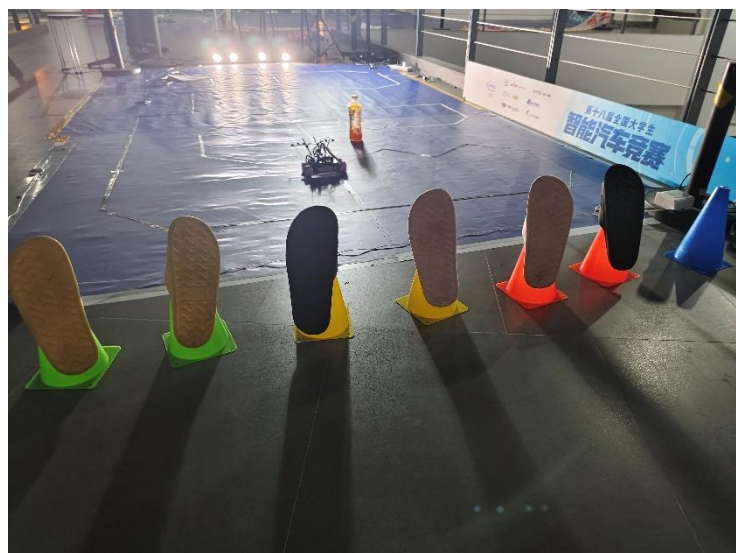


当时是期末周,我要了一下他们的板子和失败的无线充电板子,emmmmm,进步空间无限大,车模是逐飞三轮的,这破结构根本调不进国啊喂,找到昆明理工的佬,使用了他提供的车模,至于必须自制的电路板,还是我来吧,但是如果期末后再画的话来不及了,于是放弃期末复习,两个晚上画完主板,前瞻,运放,然后让他们无线充电换龙邱方案,画完打板。保证期末一结束就能碰到板子和车模。

6.26 上午 11.30 考完毛概,我的期末结束,立刻拉来微缩光电硬件队友,请他一下午焊完 4 块板子,我在旁边安装 STC32G128K 的环境.然后这两天微缩电磁两个队友还没考完嘛,我就把我之前微缩光电写的控制,菜单架构移植到他们这里,然后装车调环,大概这部分工作进行了 4 天吧,这时候最后一个队友考完;每一天都是进度起飞,第 6 天完成基本循迹,

第7天全元素完赛,第8天速度提到1.3m,这一周相当震撼,每天都是之前半个月的工作量,第9天速度提到1.6m,第10天无线充电终于焊出来一版能用的了!但是队友始终焊不出第二块备用板,非常的奇怪,那我也不敢一直用无线充电,万一唯一能用的一板炸了呢,我们实验室也没有功率电源,就拿学生电源给电容充电,继续调,终于可以把电池换成电容了。

再吐槽一下我们那个场地,微缩电磁和微缩光电的场地是一起的,没有空调,超级热超级热,我拿着自己之前买的灯来照明,实验室给我们配了2个风扇,但是完全不够啊,热傻了,一出去就流汗。不过比之前微缩光电强,不用在黑匣子里面闷死了,在这里给越野组的xdm磕一个,能这个天气打一年越野每天出来调车已经离神很近了



随后我们开始了大跃进后的第一个炼狱副本,速度超过1.3m后,电容跑20m就没电了,我人傻了,不应该呀,别人不是能2m/s速度跑100m吗?什么鬼,无敌了孩子,当时问遍了我能问到的所有人都无法提出有效的解决办法,速度环已经很软很软了,难道要换20F大电容吗?

然后鼠鼠被逼急了被迫出去社交,就12天省赛了,再社恐TM省三都没有了,当时去B站发视频寻求众人帮助,又问了好多佬,大概问了15个左右?有7个人回复我了,又去交流群里私下问了很多佬,感谢佬们当时的回复,我没有想到会有这么多人愿意帮助我们,哪怕只是几句话,但也远超过我心中的预期了,最后苏建交的佬帮助我们解决了问题:我们车模太重了,电容带不动,换轻车模.当时离省赛只有11天了,我并不知道这个办法有没有用,但是我还是做了,加急购买龙邱车模,结构更改,全部重新开始调,很幸运,问题解决了,再次恢复信心开始调车.此时距离省赛只有9天了,从头开始,后面的部分大概是速度卡的死活上不去加上无线充电效率低下,之前我们一直用6S电池给充电嘛,硬件巨佬和我建议用电源但是一直舍不得买,但是这可能是我们唯一翻盘的机会了,于是自费购买了一个三百多的25V24A的功率电源,被恶心商家给坑了,一直不发货,直到省赛前一天电源才到。。。。然后我们试着用这个充电,但是这并没有带来什么。只不过是更加安全便利了一些,充电时间没有变快,心死了,算了,去华东旅游吧,尽力了。。。。





华东赛的赛制是没有试车阶段，比赛两天各比一次，第一天 15 分钟，第二天 8 分钟，取最好成绩。第一天我们上场非常紧张，调电感的时候我手在发抖，用了 6 分钟才调完，笨死了。然后另一个队友也因为紧张发车失误浪费了很多时间(3 个人都是第一次参赛太紧张了)，加上比赛现场裁判计时系统出问题我们忘记喊暂停，又浪费了时间。车跑起来的时候老是传导，神奇的赛道，我们实验室里面 30cm 是一点蹚道迹象都没有，但是去了就一直串，只能把转向环改的非常硬。最后只有一次低速的有效成绩，但是打开 rank 一看，居然是第 5 名，难道说还能蒸??? 只要我们第二天跑出高速成绩，就应该能稳进国了。

然而，第二天只有 8 分钟时间，可能是出了什么问题，大概率是我电感调得有问题，圆环一直进不去，无有效成绩。其他很多队伍第一天发挥失常，第二天跑出成绩了。比完后 rank 掉到了华东第 8，按照往年来看，华东第六一定能进国，华东第七有可能进国，第八基本不可能，唉，到此为止了，就这样吧，遗憾总是贯穿人生的。在回到酒店后，心里一股落寞感，他不同于端午节的绝望，不同于和重要的人关系破裂后的惋惜，如果再给我一个月，不，只需要半个月，让我再调一下，哪怕再让我上一次场，把我的最好速度跑出来，那也足够了，但又转念一想，这第二次参赛机会本来就是上天眷顾你的呀，你燃尽了这是真的，但这机会本来就不该属于你，你燃尽一切也没有抓住这得之不易的机会。你说我比赛不是为了保研加分这种功利的东西那是不可能的，但当付出了这么多后，加分对于我的意义已经远小于比赛本身的意义了，进国等于我的自我认可与价值，不进国等于废物。好极端的话哈哈哈哈，以后真得改改这极端的思想了。

时间一晃来到了 7.31，天不亡我!!!! 今年华东进国有 8 个名额，我们以守门员的身份打进了第 20 届智能车微缩电磁组全国总决赛。可以吹上杭电的风了，芜湖!!!

## 02 总决赛名单

### 三、华东赛区

学校	队伍	组别
	早八不队	缩微电磁(本科)
	石斛兰队	缩微电磁(本科)
	日塔街	缩微电磁(本科)
	长歌	缩微电磁(本科)
	鼠鼠快跑一队	缩微电磁(本科)
	鼠鼠快跑队	缩微电磁(本科)
	前进IV	缩微电磁(本科)
	睿行·云旗电鹰	缩微电磁(本科)

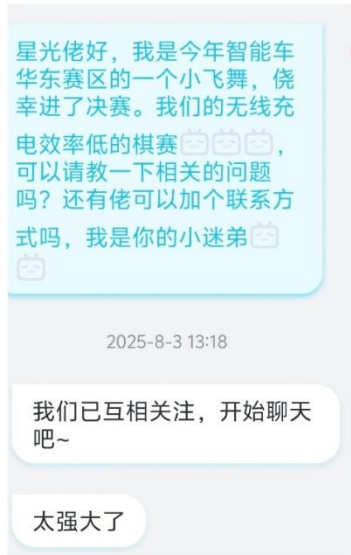
之后我们想着把结构改一改,充电速度提一下可能能蒸一手国一,但是失败了,从一开始到最后,只有一板无线充电焊成功了,500W25%效率的低速低效率充电.充电优化不出来,结构也没改好,新车模减重没减多少,重心也没有低太多,换了新的电感前瞻后跑得还没以前快。算了,国赛稳个国二就行了,有奇迹吗?没有,后面的故事就和我说的一样,国二收尾(为了保完赛甚至速度比华东赛还慢)。

不过这个完赛也是异常惊险,比赛现场调完电感后,我想让车跑起来,结果车一启动左右摇摆抽风了,人傻了,不管怎么调他都是这样,然后就掉电,掉电,感觉像是主板驱动部分坏了,当时内心紧张的要死,只剩下最后3分钟了,换主板肯定来不及了,我让队友把备用核心板找出来换上,来不及调试了,直接发车,最后一搏,还要幸运女神站在了我们这一边,极其稳定的完赛。现在回想起来还在后怕,假如那一天坏的不是核心板而是主板,我们就只能棋赛了。



虽然并不能像他人一样拿到国一甚至国特,仍然有遗憾,但从端午节绝望的弃赛到8月底的国二完赛,结局还算美好对吧。到此,本人一年在智能车调车时长已经超过1000+小时,故事该潦草的结束了。不过在省赛结束后到国赛之间,我加了很多佬,和他们一起交流,相互分享自己的技术,吐槽备赛经历,学到了很多东西,当故事的结局相对美好的时候,那么结局本身已经并不重要了.感受过的绝望与希望,沿途的风光,曲折的过程和一起走过的车

友才是意义的载体。







怎么了

回山西面把

。。。：还想面个基呢

得个寒假了

结构限制速度上不去，无线充电效率上不去

充电，那块？

都不行

现在得结构呢

充电，还努力呢

。。。：结构限制速度上不去，无线充电效率上不去

😓

稳压有问题？

燧：充电，还努力呢

哈哈兄弟要来我们这跑跑试试吗？

我们互相来交流一下

我看你们轮腿来了

当然想哩

哈哈

隔壁学院的

那约个时间？

他们挺强的

我看看哈

最近一直在改硬件，昨天才开始复工

嗯嗯好

2天到4天之类？

先给个定位

到时候和我说就行，这个代码是可以直接用的

那个库你不要去改

这是我针对逐飞的库已经改过的



用的时候左上角调成justfloat

06/06 17:42

行，感谢你

但是大概率用不上了

感觉要被薄纱了

06/06 17:47

还给屏幕干坏了

就是有一堆黑色的线

有花吗

灰色的

给我拍个照片

我能修修不

😓

车模让收走了

07/26 18:07

就是一堆黑色的线

逆天

竖着的

电磁，简单

非常简单，代码

哥，教我

自己学学，就会了

好

太爽了

加权差比和

剩下的，就是，闭环

电感的值归一化，然后差比和

去csdn上学学

行



住进他们家

我三轮都上四负压了

奇少？



这吸天花板上也能跑了

zf原装电机

车身1.2

如果反向

都起飞了

夸张啊

图片中的每一个聊天记录都是代表着不同的人，除了安徽，浙江和新疆赛区外其他赛区都有交集，对于感想和建议，我只说最深刻的一点：努力并不是智能车的加分项，是每一个

认真备赛人的必有项，任何一支努力备赛的队伍，他们的核心队员都付出了无限心血，值得尊重。重要的是不要闭门造车，不要闭门造车，不要闭门造车!!! 如果你们学校有很强大的传承，有国特学长学姐指导，那内部也能取得好成绩，但是大部分人都应该交流，和不同学校的交流，和不同赛区的人交流，大胆的去问(但要有礼貌)别人不回复你是常态，但只要 10 个人有 1 个人回复你了，那就是胜利，无传承自己造车是很难出成绩的，闭关锁国只有死路一条，而且我们打智能车竞速组的车友都相当友好，嘿嘿。无限的绝望过后，会有希望的，任何人都是，记得抓住机会哦。