

中控杯挑战赛

一、总体情况

中控杯的小车硬件主要有三个部分，车体、电路和功能部件。在整个中控项目主要有几个步骤：制定策略、购买硬件、车体设计、小车拼装、模块代码编写、实地调试、赛后报销。

二、一些经验

- 制定策略

策略的制定可以选择常规的策略，即机械臂抓取摄像头识别，或者采用颜色传感器代替摄像头识别。去年也有方法创新的组，使用舵机将物品打下来，效果还可以。绝大多数的组采用的都是常规方案。也可以在网上看往年做得好的机器人的策略，往往会有启发性的技巧。

两驱与四驱各有各的好处，两驱在进行弯道转弯时很方便，不需要出现打滑情形。四驱在转弯时必定出现打滑，如果负载过重，转弯时可能会转不动；不过解决打滑问题后四轮进行直角转弯比较容易。

- 购买硬件（在车体上的硬件）

- 单片机

UNO的引脚不太够，mega2560是个不错的选择。mega2560不一定需要买太贵的，便宜的没有说阉割太多，大概买100左右的就可以，绿色的实际使用起来与蓝色区别不大。蓝色要便宜些。

其他的单片机不是很建议购买。首先是增加学习成本，需要的学习时间更多；其次在这种小比赛上不一定有Arduino成熟，很多bug，Arduino上有现成的解决方法。

- 电源（尽量有两块，一块充电时另一块顶上）

基本上都是使用的航模锂电池，电压不需要太高，7.4或者12V的都可以。可以的话买质量好些的，配合使用习惯好的话不容易烂。容量需求不是太大，没必要买电池容量很大的那种

电源接头可以选XT60的，插拔比较方便，也有防反接设定

- 稳压降压模块（DC-DC）

稳压模块的5V输出引脚最好可以多些，方便接弱电的供电。稳压模块也注意一下功率，功率不够可能会带不动机械臂，机械臂没力。

稳压降压模块最好有一个总开关，一键开关机体验会好很多

- 电机

Anycar的电机应该是不足以打中控杯的，输出扭矩不是很多，在有机械臂的情况下可能会带不动小车。可以买JGB37-520或者长这个样子的电机，有编码器也可以支持使用PID控制转速。买的时候注意电机输出口是不是能用杜邦线输出。转速比可以买小点力气大些，在你们取得货物比较多时能拉动购物车。

- 轮子

轮子和电机一块买就可以。如果解封了麦轮万向轮又有钱，可以使用麦轮万向轮

- 电机驱动模块

L298N应该就足够了，有编码器的电机可以把编码器输出直接连到单片机上进行处理（电机输出口可以插入杜邦线的那种）；电机输出口是孔距较小的排线的那种需要购买AT8236，注意要那种有插排线口的。

- 机械臂

机械臂上可以狠下心买好些的，机器人比赛基本都会用到机械臂。（强烈不建议使用幻尔的M2螺丝连接的机械臂。机械臂抖动很厉害而且偶尔会需要拆卸机械臂，M2螺丝的连接能力太弱，螺纹很容易损坏，最后机械臂会很脆弱）。自由度可以选带有云台的，减少机器人移动不容易出问题配合机械臂可以用块海绵在机械爪上，增加摩擦力，抓取牢靠些。

机械臂最好选串行总线舵机，减少引脚的使用量，同时串行舵机往往质量要好些，不是那么容易烂。

一定要选择有上位机的机械臂。记录动作组或者机械臂逆运动学（自由度较低的）工作量都差不多，都容易出问题。

- 舵机驱动模块

舵机驱动模块和机械臂在同一家买就好了。

- 摄像模块

摄像模块最便宜的方案应该是openMV，不过openMV的自动白平衡使得参数会随着光照条件改变而改变。基本铁定需要在车上装一个恒定光源来确定光照环境。

使用一般摄像头进行图像处理的话一般来说需要一块树莓派（很贵），据说arduino是带不动图像处理的，一定需要树莓派，不过我没用过不太清楚。

- 循迹模块

循迹有两种，红外循迹与灰度循迹。两种不同循迹对不同材质路面适应性不同，购买前需要注意。其中灰度在反光比较强的地方可能会把黑色认定为白色

循迹模块可以采用循迹卡（一整块上面有多个循迹），也可以补充使用一个一个的循迹模块使用，是用的比较多的模块。

循迹模块需要尽可能贴近地面以获得精准的黑白信息

循迹模块最好有可以调节灵敏度的方式（不然会很绝望），尽量有遮光罩。

- 螺丝

M3为宜，M3这个大小是在比赛的机器人中最常见的螺丝型号。推荐使用带塑料垫圈的自紧螺丝与自紧螺母，机器人抖动比较大不容易掉装备。

- 偏心脚轮（不一定会用上）

作为从动轮，偏心脚轮在购买时尽量买小的。大号的偏心脚轮在偏心脚轮改变方向时需要较大的扭矩，使得很难控制整个小车很好的巡线。

- 车体设计

- 1.不要按着最大尺寸设计车体大小。尺寸越大巡线越难控制，同时车体也容易变形。放置电路板的地方可以空一些方便电路检修调试等事情

- 2.主动轮与循迹模块不要在同一边。主动轮与循迹模块在同一边会导致主动轮改变小车方向时循迹模块难以捕捉变化，导致巡线难度飙升

- 3.在板子上打孔时，设计尺寸尽量比螺丝孔大些，否则螺丝塞不进的时候后悔都来不及

- 4.若使用铝板要注意铝板与电路板接触导致短路问题

- 5.重心不要过高，否则机械臂可能导致小车侧翻

- 小车拼装

- 1.可以买扎线带把杜邦线整理好，在调试时看得更清晰。

- 模块代码编写

模块代码主要分为三部分：巡线部分、机械臂部分、摄像机部分。其中重中之重是巡线，巡线是其他一切的前提。去年能巡线一圈回终点就能拿奖。

- 巡线部分

转速环PID与循迹PID都可以使用，做得好的话应该是效果比较好的（不过我放弃了）。转速PID可以使得左右轮转速一致，减少脱线可能；循迹PID可以让循迹更顺畅

不建议使用计时方式来进行主函数的控制，在电压不同的情形下，机器人表现不同，使得到达某处的时间差异会很大。（即使加了PID也可能有这种问题）

小车可以抛弃速度寻求巡线的稳。巡线速度相对而言不是很重要

- 机械臂部分

动作组的话无脑调就好了（

- 摄像机部分

我只用过OpenMv，我就说说OpenMv好了。openMv在每一次开机都会重设一次白平衡，白平衡的不同会导致画面偏蓝或偏红，最后导致识别出错。很头痛我并没有成功解决

OpenMv与主机之间的通信使用JSON字符串，可以使用网上现有的库进行JSON字符串的创建与读取，不要自己写，会省事很多

OpenMv可能会在其缓存区中储存很多图片进行处理，实际表现中会出现当前输出的结果是几秒钟前识别到的结果，很致命。在读取需要处理的图像时需要保证当前处理图像为最新的图像

*不要乱往主函数loop里面加东西，需要向里加东西时尽量使用中断函数来完成。loop往往需要完成巡线，loop中有其他语句或者延时会导致巡线没法用

- 实地调试

- 准备一条长USB D口线（四五米那种），连接车上传程序与调试时可以直起腰，不用和车一起跑，体验会很好

- 可以使用一个醒目的状态灯指示程序当前运行到哪里，对于调试很有帮助

- 锂电池的充电器最好使用平衡充，如机协的蓝色那种，充的快也不容易发生危险。电池不要一直充电，听见充满就要拔；不要将电池电压用低于正常值，会导致电池损坏。电池过充过放都可能导致电池漏液漏气爆炸。我就因为过充漏液来一块电池

- 当闻到有异味时立刻断电排查电路问题。这样或许可以抢救一些硬件。