下位机设计文档

1.设计框架

该下位机属于执行器，由两个大部分组成：电机控制、夹爪控制（电磁阀）

1.1arduino设计框架

Arduino程序由setup（）和loop（）两个部分组成，setup用于初始化各类接口已经声明变量，loop为执行函数，是一个死循环。Arduino上电之后，将自动先执行setup函数，然后执行loop死循环。

2.功能说明

2.1电机控制

电机由脉冲控制，arduino在同一时间只能做一件事，因此每次执行前进指令时只能前进一小段，然后接收下一时刻的命令，再执行，离散执行运动指令，每次运动时脉冲的个数决定了电机旋转的角度，脉冲间隔决定了电机旋转的速度。

STEPS\_PER\_REV表示每次响应运动命令时电机旋转的步数

X\_speed表示脉冲间的间隔

根据是否为自动控制可以更改上述变量的值用于调整移动参数。本机器人是模仿的的医生手动输送导管的行为，因此需要两个夹爪与丝杆配合使得该机器人能传送任意长度的导管，且旋转导管至任意角度。因此，定义了运动状态用于完成指令。

2.2.夹爪控制（电磁阀）

电磁阀由光电耦合模块控制，光电耦合模块可以理解为电路开关，高电平接通，低电平断开。根据电磁阀的特性，25ms为电磁阀的死区时间，即能够打开电磁阀持续高电平的最少时间，任意少于该时间的高电平持续时间都难以打开电磁阀。因此，控制电磁阀与控制电机一样，以高电平持续25ms为一次动作。

在夹爪控制中，添加了模糊PID控制器，将当前力与设定夹持力的偏差以及偏差变化量输入即可得到需要充/放气的次数，每调整一次就会读取上位机传来的数据重新计算，直到当前力和设定夹持力小于0.1N即停止调整。如果每次调整时，都是刚刚好充气到设定夹持力而没有放气的调整，则可能触发bug，得到错误的充放气次数