# 手势识别方案

1. 三维霍尔效应传感器
2. 加速度传感器/陀螺仪/角速度计
3. 三个位移传感器
4. 三个测距传感器
5. 三维位置传感器
6. PSD位置传感器

最终确定为方案2，并作如下设置：

定性手势是指不含数值操控的命令手势，比如打开空调、打开空调摆风等。

定量手势是指数值操控的命令手势，比如调整电视音量，调温等。

定量启动手势是指标识定量类型手势的手势，在定量手势之前，是半定性手势半定量手势。

两种手势的区分是：在.infos表中，定量和半定量手势的orderType的开头加一个前缀“$”

手势指令(Gest\_Data)：

1. 定性：x+x-分别为x轴正向负向，y+y-为y轴，z+z-为z轴；表达式为”0+1-2+”等
2. 定量：(initial, 180+initial)->(最小值，最大值)，x轴角度，含x轴角速度测量，太大不作用。表达式数值保留一位小数，表达式为“3.8~10.6”等，在角度最大值180°上，考虑到范围超出(抖动或者积分延续)的情况，在表达式中设置18°的误差(“169.0~198.0”):在角度最小值0°上，考虑到抖动至负值的情况，在表达式中设置10°的误差.
3. 半定量：要求最终手部的姿势为胸前平端拳(手心朝下)

手势开发点：

1. 角速度的利用
2. 加速度与角度变化配合：轨迹识别初步
3. 加速度图像识别与积分(图像)识别与双积分：轨迹识别过渡
4. 加速度积分与角度的配合：轨迹识别
5. 其他手势识别方案的尝试与应用

由于JY61芯片MPU6050的固有问题，传送数据的误差较大，数据错乱难以解决，所以更换为LSM9DS0芯片上的加计陀仪。

在方案2中，细分为如下方案：  
1. read\_process(即读即理): 每读取一包数据立马传到手势检测函数中生成手势表达式或者角度表达式

2. read\_store(即读即存)：每读取一包数据，先按照类别存到EEPROM后者SD卡中，之后在手势检测函数中生成手势表达式或者角度表达式

3. train\_class(训练分类)：将所有数据读取并上传至电脑，经过与深度学习持久化模型的比对生成手势表达式或者角度表达式(甚至轨迹表达式)传回手环

4. hardport\_read(硬串口读取)

定量手势使用read\_process方案或者hardport\_read方案

定性手势使用四种方案中的一种

定量手势选择为hardport\_read方案

定性手势待定

定性手势碰到**三个噪音问题，一个自由度问题，一个抓取问题**

1. 低阈噪音：将阈值设低容易误读，将阈值设高手势力度要求高
2. 错轴噪音：一轴运动多轴数据
3. 眩晕噪音：多次测量后，加计识别不稳定，需要停歇
4. 轨迹自由度：目前手势轨迹限制为“六向不重复”类型
5. 蒙特卡罗抓取：数据的抓取带有时间随机性，可能在运动时，运动过快(本质是抓取过慢)导致运动时没有加速度数据被抓取，除非正好在运动的时间内抓取到数据。(导致两个问题：一个是不得不让用户重复动作以获取标准手势，另一个是不得不使用simplify函数将一个运动路径单位中抓取的多个数据输出的手势表达式项去重，手势轨迹限制为“不重复”类型)

解决办法：

1. A. 在原有程序中设高阈值，可解决部分错轴噪音。

B. 机器学习办法

1. 一次只读取一轴数据，在原有程序中，判断三轴数值变化幅度，取幅度最大者为阳性，可解决阴性轴上的低阈噪音。
2. 检测眩晕，眩晕时托起程序并显示信号
3. 突破六向限制使用机器学习方法，突破不重复限制需先解决蒙特卡罗抓取问题
4. 加快数据读取与处理(如使用read\_store方法)，去掉串口信息语句

**基于加计陀螺仪的手势识别方案**

1. 传统方案：通过加计判断方向，通过角度判断量值
2. 全角度机器学习方案：通过角度判断轨迹和量值
3. 全数据机器学习方案：通过加速度和角度判断轨迹，通过角度判断量值