

# 微机电陀螺仪(MEMS)简介

编写人	内容	版本	日期
陈诚	创建	1.0	2016/05/04

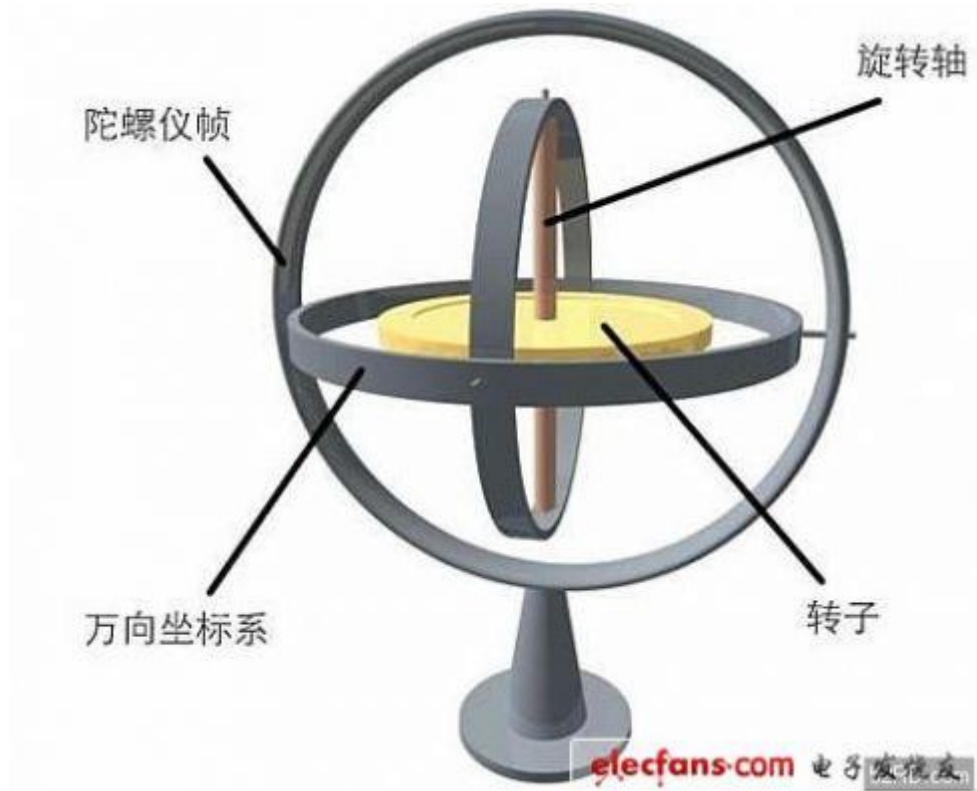
# 目录

一、 陀螺仪简介.....	3
1. 陀螺仪类别.....	3
2. 微机电陀螺仪介绍.....	3
二、 微机电陀螺仪测试说明.....	5
1. 名词解释.....	5
2. 陀螺仪数据:.....	5
3. 主要参数:.....	5
4. 测试点:.....	5
● 陀螺仪状态变化:.....	5
设备静置时,XYZ 轴的角速度接近 0, 表现为转化为 U3D 场景的情况是场景静止不动. 因此主要测试点是动静转换过程中的稳定性以及长时间运行情况下的稳定性, 具体包括如下:.....	5
(1) 静止状态到运动状态.....	5
(2) 运动状态到静止状态.....	5
(3) 长时间静止状态.....	5
(4) 长时间运动状态.....	5
(5) 长时间静止状态到运动状态.....	5
(6) 长时间运动状态到静止状态.....	5
● 不同电池电压时对陀螺仪灵敏度的影响.....	5
● 不同温度环境下对陀螺仪灵敏度的影响.....	6
● 开机,关机,待机对陀螺仪的影响.....	6
● 长时间使用设备对陀螺仪的影响.....	6
5. 需要确定的问题:.....	6
● 陀螺仪给出的 XYZ 数据到 U3D 场景接受的 XYZ 数据的转化过程.....	6

# 一、陀螺仪简介

## 1. 陀螺仪类别

### 1.1. 机械陀螺仪: 精度低, 利用物理原理



### 1.2. 光纤陀螺仪: 萨格纳克(Sagnac)效应, 通过光传播的特性, 测量光程差计算出旋转的角速度。

### 1.3. 激光陀螺仪: 通过算光程差计算角速度, 精度高.

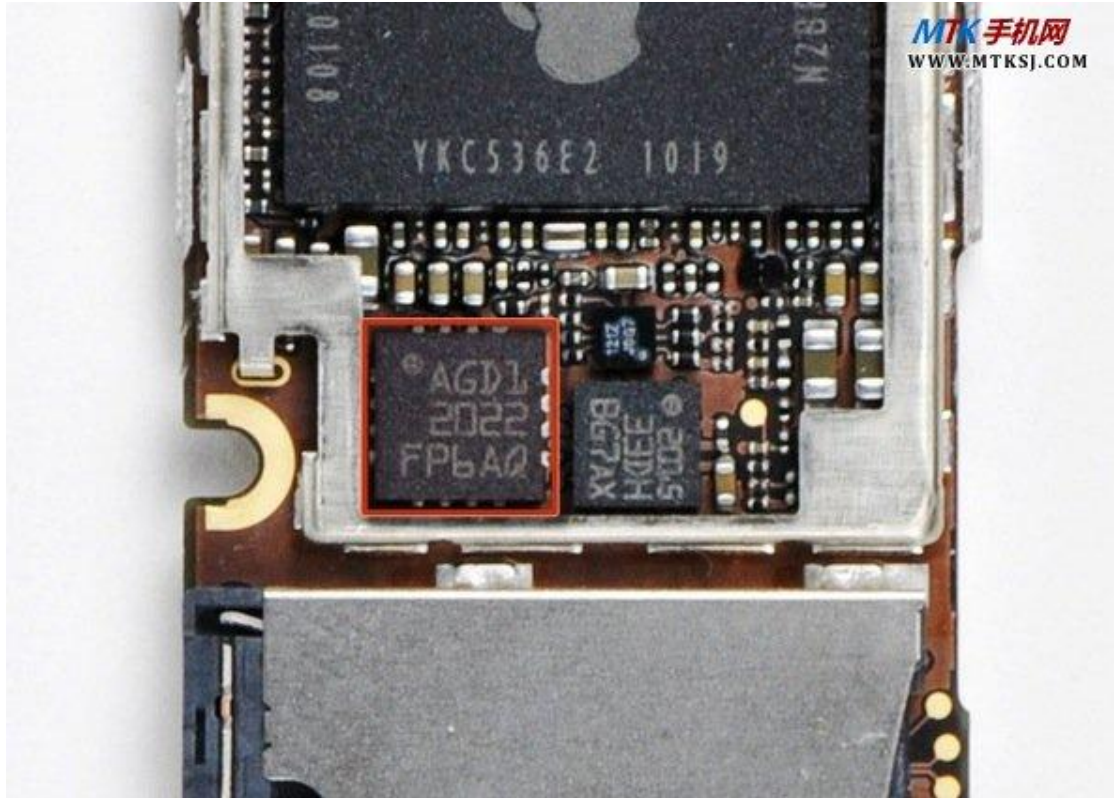
### 1.4. 微机电陀螺仪:

**基本原理:** 利用物理学的科里奥利力, 在内部产生微小的电容变化, 然后测量电容, 计算出角速度。成本低, 应用广泛, 智能手机上应用的就是微机电陀螺仪。

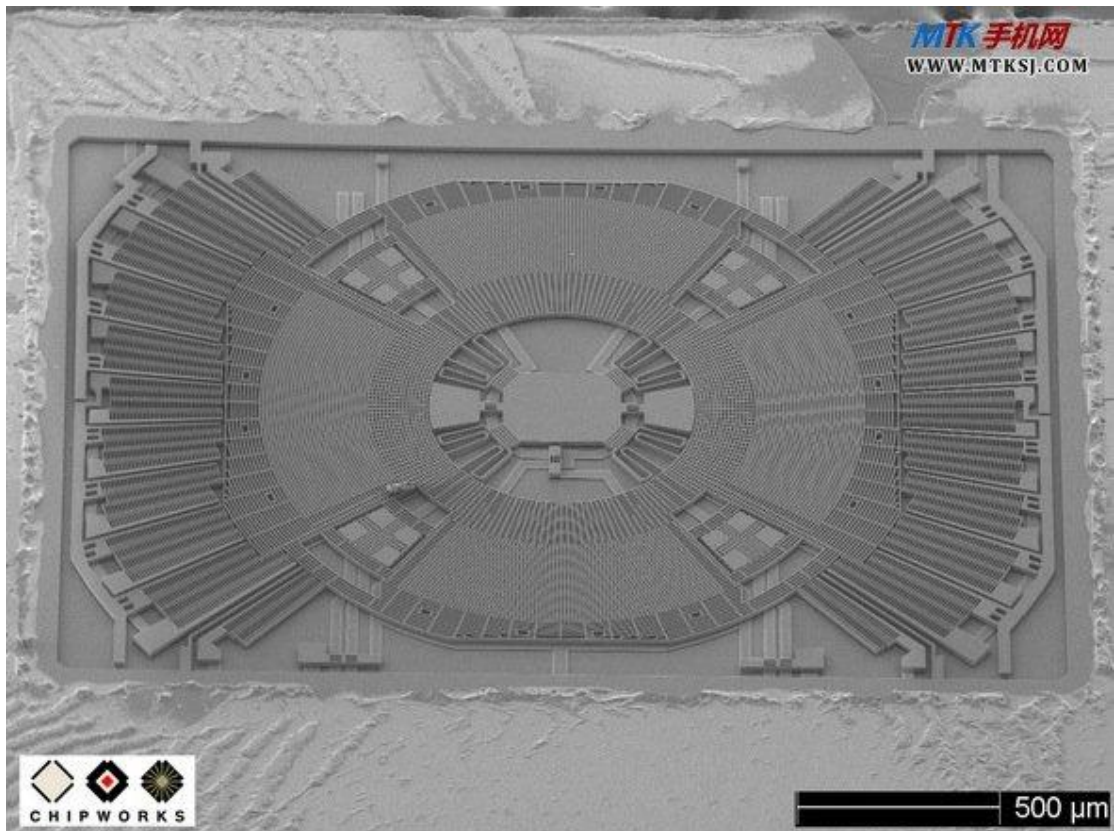
**主要特点:** 体积小, 重量轻, 成本低, 功耗低, 可靠性高, 动态性能好。

## 2. 微机电陀螺仪介绍

### 2.1. 微机电陀螺仪外观:



2.2. 微机电陀螺仪显微构造图:



2.3. 微机电陀螺仪工作原理:

陀螺仪芯片由一个金属片组成，当驱动信号加载于驱动电容片时，导致金属片产生振动。当用户旋转手机时，在科里奥利力（Coriolis force）的作用下，金属在 X、Y、

Z 轴产生偏移。专用电路能感知到这微小的信号，并转换成手机可以接收的数字信号。

## 二、微机电陀螺仪测试说明

### 1. 名词解释

#### 1.1. 弧度:

弧度(单位是 rad)是角的度量单位。1rad $\approx$ 57.3°, 360° 角=2 $\pi$  弧度

#### 1.2. 角速度:

一个以弧度为单位的圆在单位时间内所走的弧度即为角速度。

### 2. 陀螺仪数据:

2.1. 陀螺仪的单位是弧度/秒，测量的是物体分别围绕 X, Y, Z 轴旋转的角速度。

2.2. 查看陀螺仪的数据输出:

```
adb shell cat /sys/class/invensense/mpu/raw_gryo
-3 9 15 2860189337611
```

前面三个数字对应 XYZ 轴的角速度，后面长串数字是时间戳

2.3. 查看陀螺仪的采样率:

```
adb shell cat /sys/class/invensense/mpu/gryo_delay
2000
```

2000 的单位是微秒(us), 2000us=2ms, 即每 2ms 输出一次当前数据，即采样率是 500Hz.

### 3. 主要参数:

3.1. **最大采样率:** 最大采样率决定了陀螺仪测量瞬时角速度的准确性，或者瞬时速度的变化率。旋转速度变化率被称为旋转加速度。

主要厂商陀螺仪采样率:

**三星 Gear VR:** 1000Hz(1ms), 我们实测 500Hz(2ms)

**K1:** 500Hz(2ms)

**V5000 项目:** 500Hz(2ms)

3.2. 陀螺仪供应商:

**V5000 项目:** InvenSense MPU-6500(加速计，陀螺仪，3 轴)

### 4. 测试点:

#### ● 陀螺仪状态变化:

设备静置时, XYZ 轴的角速度接近 0, 表现为转化为 U3D 场景的情况是场景静止不动. 因此主要测试点是动静转换过程中的稳定性以及长时间运行情况下的稳定性，具体包括如下:

(1) 静止状态到运动状态

(2) 运动状态到静止状态

(3) 长时间静止状态

(4) 长时间运动状态

(5) 长时间静止状态到运动状态

(6) 长时间运动状态到静止状态

#### ● 不同电池电压时对陀螺仪灵敏度的影响

- 不同温度环境下对陀螺仪灵敏度的影响
- 开机,关机,待机对陀螺仪的影响
- 长时间使用设备对陀螺仪的影响

**5. 需要确定的问题:**

- 陀螺仪给出的 XYZ 数据到 U3D 场景接受的 XYZ 数据的转化过程