

|      |                         |      |                                       |           |
|------|-------------------------|------|---------------------------------------|-----------|
|      | YY 系列霍尔效应传感器<br>产品技术说明书 |      | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |           |
| 文件状态 | 执行标准                    | 版本   | 编制日期                                  | 打印日期      |
|      | QC/T1084-2017           | V1.6 | 2022-02-14                            | 2026/5/16 |

# YY 系列汽车转向系统传感器

## 产品技术说明书

修订/发放记录

| 日期 | 审核 | 批准 | 签发部门 | 签收单位/部门 |
|----|----|----|------|---------|
|    |    |    |      |         |
|    |    |    |      |         |
|    |    |    |      |         |

|              |               |                                       |            |           |
|--------------|---------------|---------------------------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 产品技术说明书      |               |                                       |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                                    | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                                  | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

## 目 录

|         |                      |    |
|---------|----------------------|----|
| 1       | 文件范围                 | 3  |
| 2       | 产品概述                 | 3  |
| 2.1     | 产品功能                 | 3  |
| 2.2     | 产品结构                 | 3  |
| 3       | 工作原理                 | 5  |
| 3.1     | 扭矩传感器单元              | 6  |
| 3.1.1   | 输出特性曲线               | 7  |
| 3.1.1.1 | Voltage 模拟电压信号输出特性曲线 | 7  |
| 3.1.1.2 | PWM 脉宽调制信号输出特性曲线     | 8  |
| 3.1.2   | 电气特性                 | 9  |
| 3.1.3   | 中位标定                 | 9  |
| 3.1.4   | 占空比的表示注意事项           | 9  |
| 3.1.5   | PWM 输出信号波形和特性曲线      | 9  |
| 3.1.6   | 扭矩调中                 | 10 |
| 3.2     | 角度传感器单元              | 11 |
| 4       | 传感器接口                | 14 |
| 4.1     | 接口定义                 | 14 |
| 4.2     | 电气接口要求               | 14 |
| 5       | 传感器电原理               | 15 |
| 5.1     | 传感器扭矩单元电原理图          | 15 |
| 5.2     | 传感器角度单元电原理图          | 16 |
| 6       | 产品参数                 | 17 |
| 6.1     | 环境参数                 | 17 |
| 6.2     | 扭矩传感器参数              | 17 |
| 6.3     | 角度传感器参数              | 18 |
| 7       | 角度传感器算法              | 19 |
| 8       | 质量保证和服务              | 21 |
| 9       | 包装                   | 22 |
| 10      | 运输                   | 22 |
| 11      | 贮存                   | 22 |

|              |               |                                       |            |           |
|--------------|---------------|---------------------------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 产品技术说明书      |               |                                       |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                                    | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                                  | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

## 1 文件范围

本文件包含扭矩传感器和扭矩角度传感器的主要参数、产品结构、安装使用、算法原理等。

考虑到产品的持续改进和升级换代，有可能为客户提供的产品与本说明书不尽相同。

## 2 产品概述

### 2.1 产品功能

扭矩和扭矩角度传感器如图 1 所示。该产品的传感器主体和磁铁环组件，分别安装在电动助力转向系统(EPS)管柱的输入和输出轴上。

扭矩传感器的功能是检测方向盘转向时施加于轴的扭矩；角度传感器检测轴的旋转角度位置；扭矩角度传感器则具备两者的功能。测得的数据以模拟电压信号（Voltage）或脉宽调制信号（PWM）传输到 ECU 的对应通信接口。产品包含传感器主体和磁铁环组件两部分。

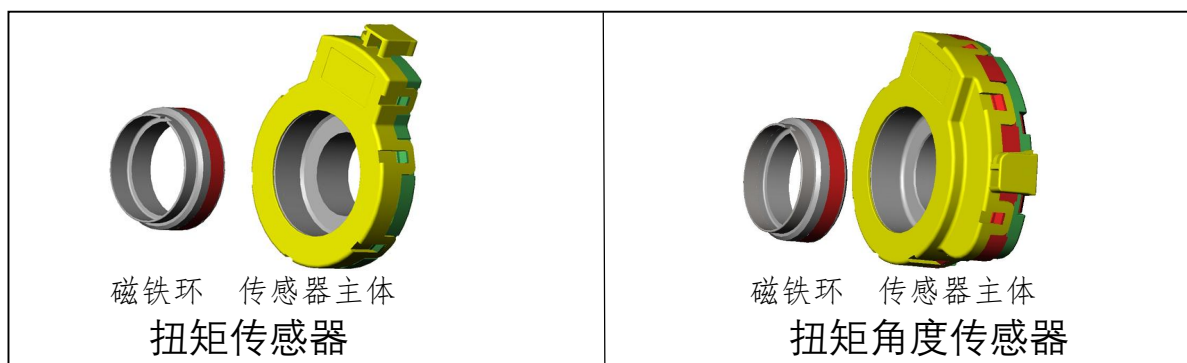


图 1 产品图示

本系列传感器具有过电压、反向电压和短路保护功能。

### 2.2 产品结构

扭矩传感器的外形尺寸如图 2 所示，扭矩角度传感器的外形尺寸如图 3 所示。

图 4 展示了传感器的安装结构。管柱输入轴的直径  $\Phi 24$ ，输出轴的直径  $\Phi 30$ 。若客户有需要，为适应安装于输入轴、输出轴的直径，传感器的轴套内径均可定制  $\Phi 30$  以下的任意尺寸。

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

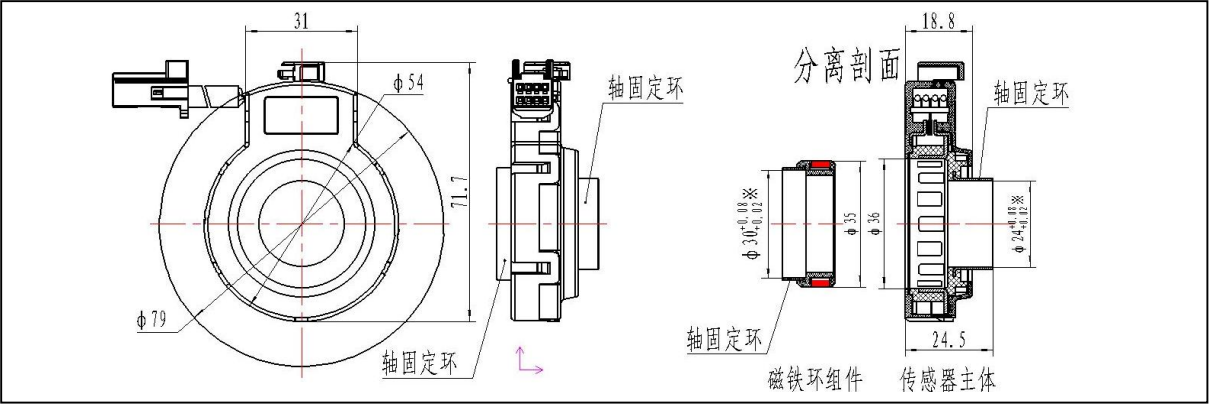


图 2 扭矩传感器套件

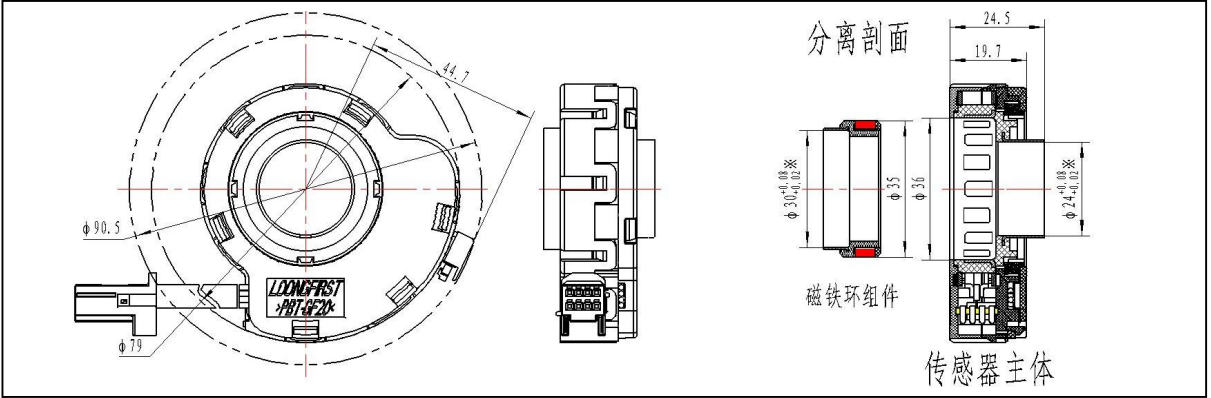


图 3 扭矩角度传感器套件

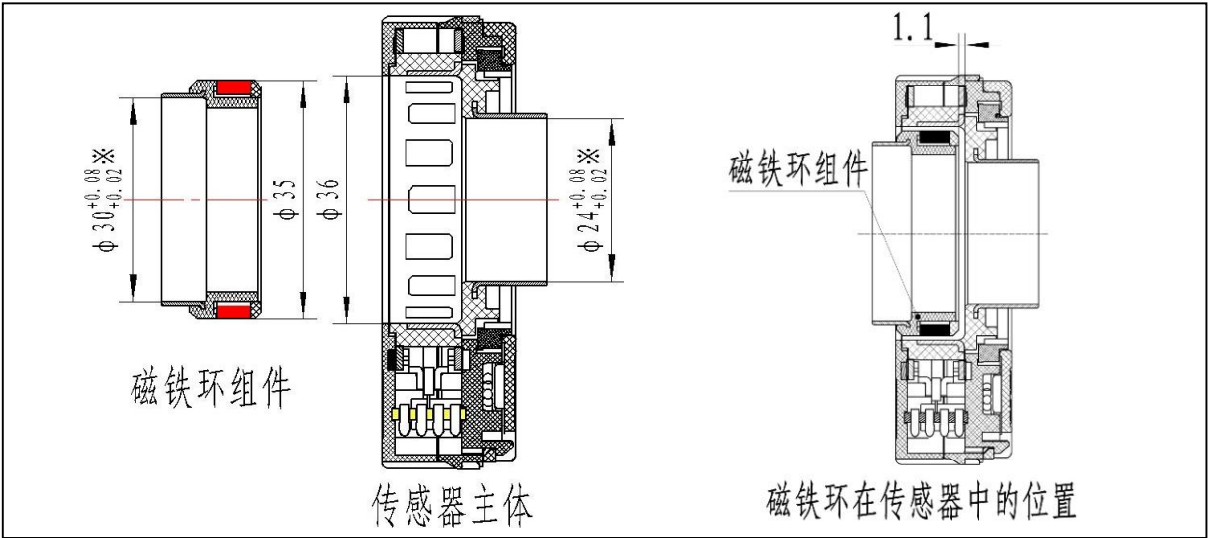


图 4 配合尺寸

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

由于传感器主体和磁铁环分别装配在输入轴和输出轴上，其同轴度直接影响传感器的信号采集精度，因此，要求两轴的同轴度误差≤0.05mm；另外，管柱应经消磁处理，其表磁强度不应大于 0.2mt。

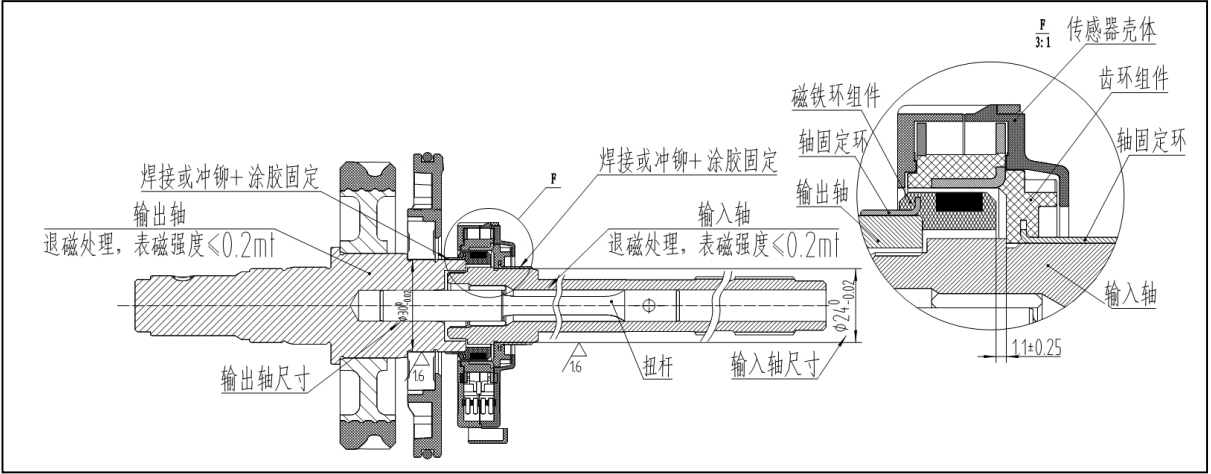


图 5 传感器在管柱上的位置

### 3 工作原理

扭矩传感器只具有一个扭矩单元；扭矩角度传感器，包含扭矩传感器单元和角度传感器单元。其结构组成显示在图 6 和图 7 的零件分解视图中。

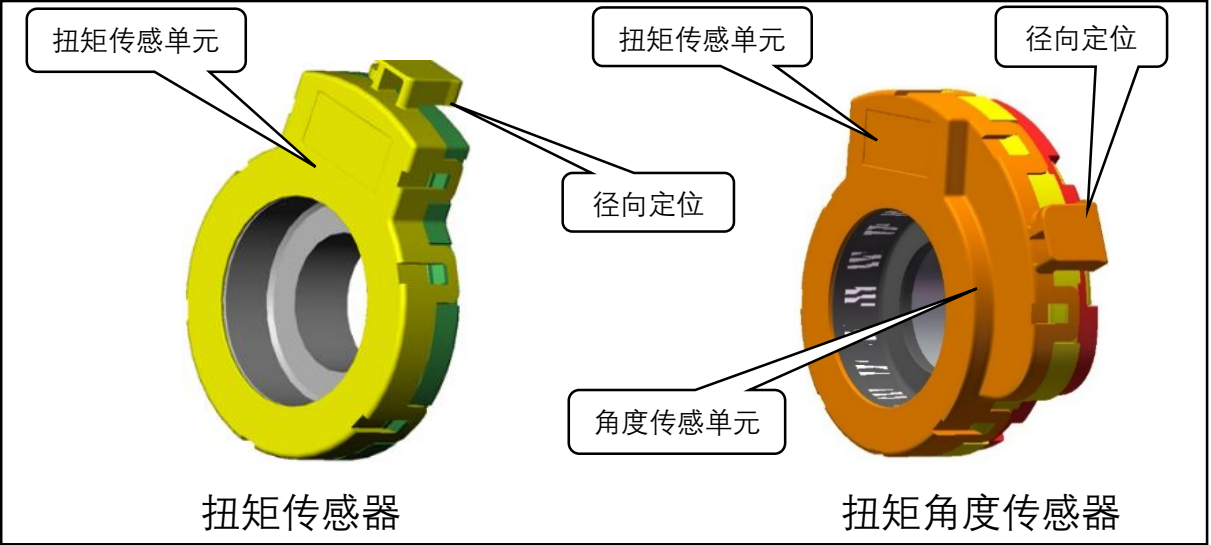


图 6:产品功能结构

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

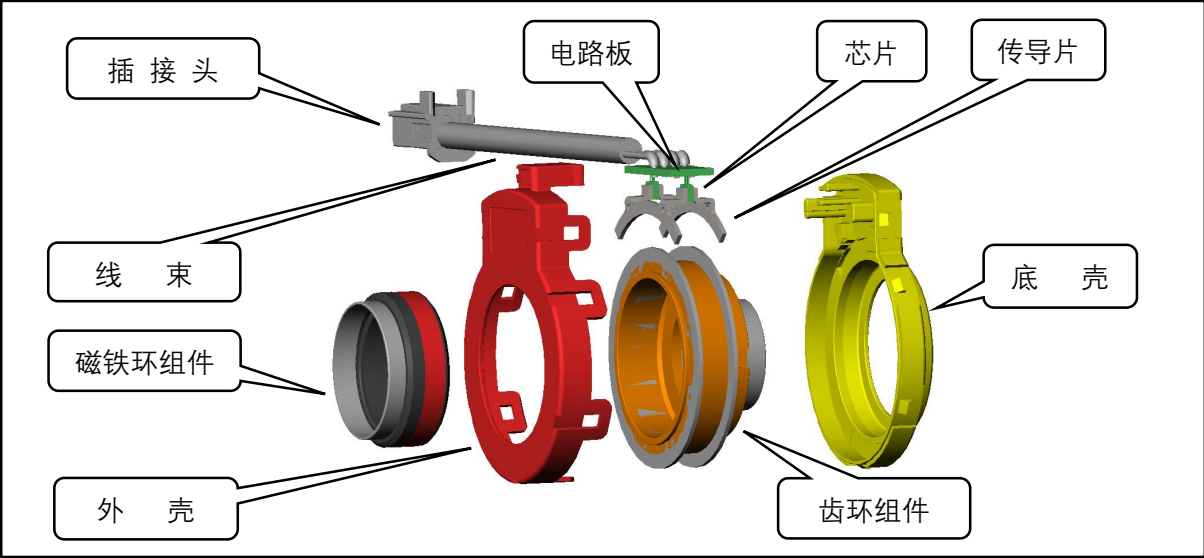


图 7 扭矩传感器零件分解

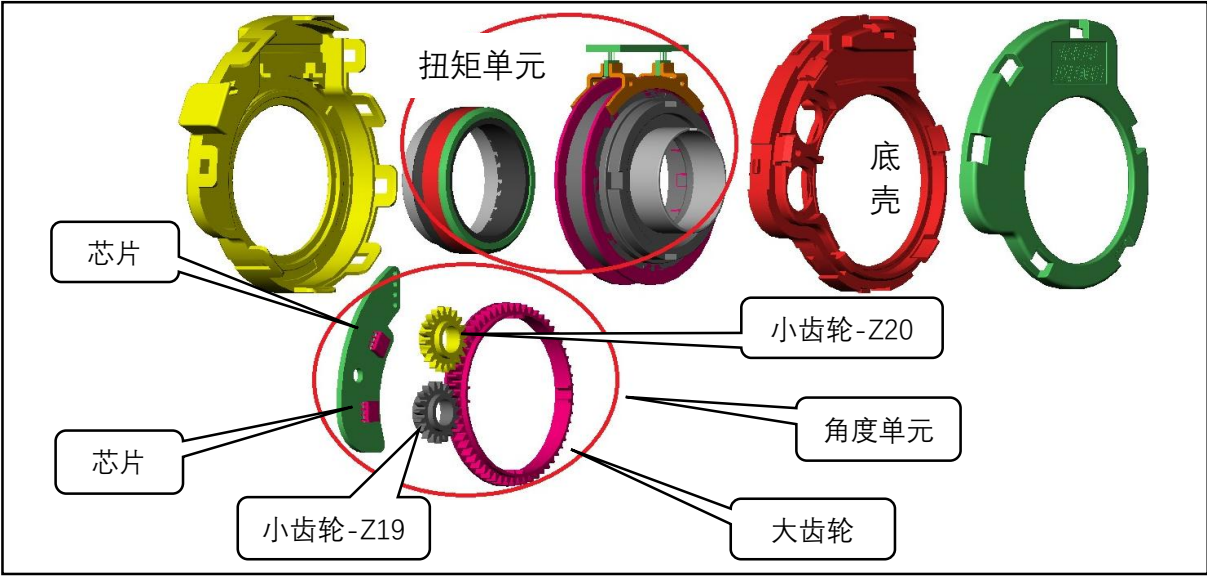


图 8 扭矩角度传感器零件分解

### 3.1 扭矩传感器单元

扭矩检测单元是基于霍尔原理，其中的磁通变量是由转向扭转系统的扭力杆，受到扭转力矩产生扭角位移测得。扭力杆一端固定在输入轴上，另一端固定在输出轴上。输出轴上安装多极磁铁环，输入轴上安装导磁齿环组件，导磁齿环组件包含的两个各有八颗齿的导齿环和

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

多极磁环的磁极一一对应，参见图 5 和图 9。这两个磁体之间的磁通方向和强度是对转向力矩的测量依据，由霍尔效应芯片完成这一测量。

转向力矩的产生导致扭力杆发生扭转，改变了输入轴和输出轴的相对角度位置，由此使相应的磁铁磁极和 2 个导磁的齿环产生角度偏移。这个角度位置变化引起磁信号在两个磁导体之间的气隙中磁通量和磁极的变化。固定在气隙中两个霍尔芯片把变化的磁信号转换成电信号。转向力矩为零时，磁场也为零。从转向动作到电信号的检测原理见图 9。

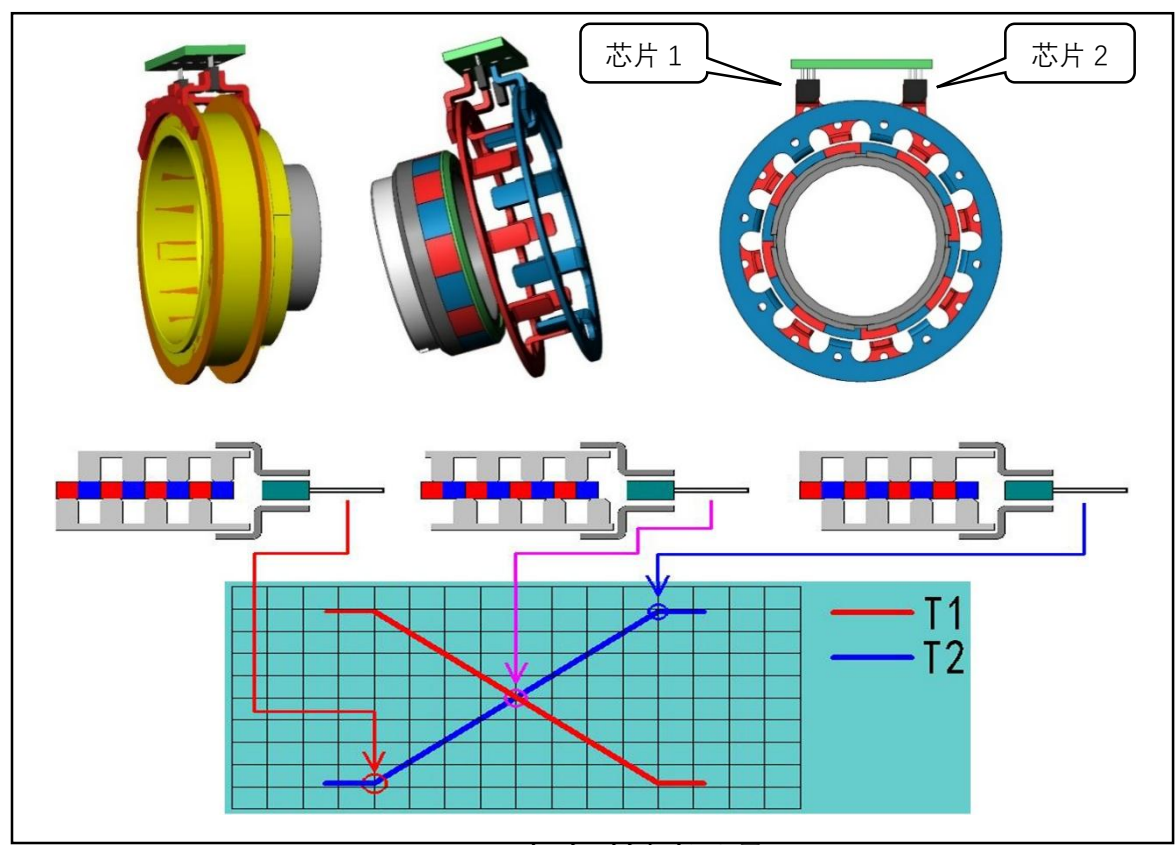


图 9:扭矩检测原理

### 3.1.1 扭矩传感器输出特性曲线

- 1) 与检测到的扭角度度与扭矩成比例，且在线性范围内。
- 2) T1 和 T2 交叉输出，极性相反。

#### 3.1.1.1 Voltage 模拟电压信号特性曲线

Voltage 模拟电压信号，产品特性曲线如图 10 和图 11 所示。

|      |               |                         |            |                                       |  |
|------|---------------|-------------------------|------------|---------------------------------------|--|
|      |               | YY 系列霍尔效应传感器<br>产品技术说明书 |            | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |  |
| 文件状态 | 执行标准          | 版本                      | 编制日期       | 打印日期                                  |  |
|      | QC/T1084-2017 | V1.6                    | 2022-02-14 | 2026/5/16                             |  |

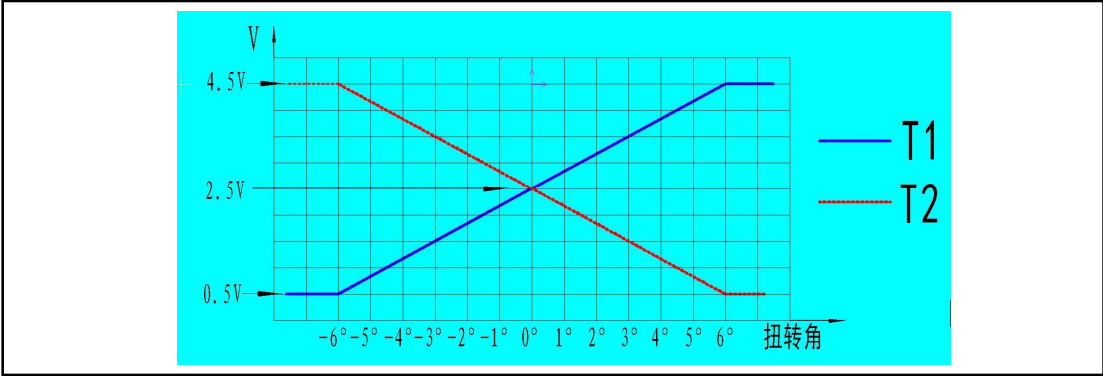


图 10 Voltage 模拟电压信号扭角 6°型产品特性曲线

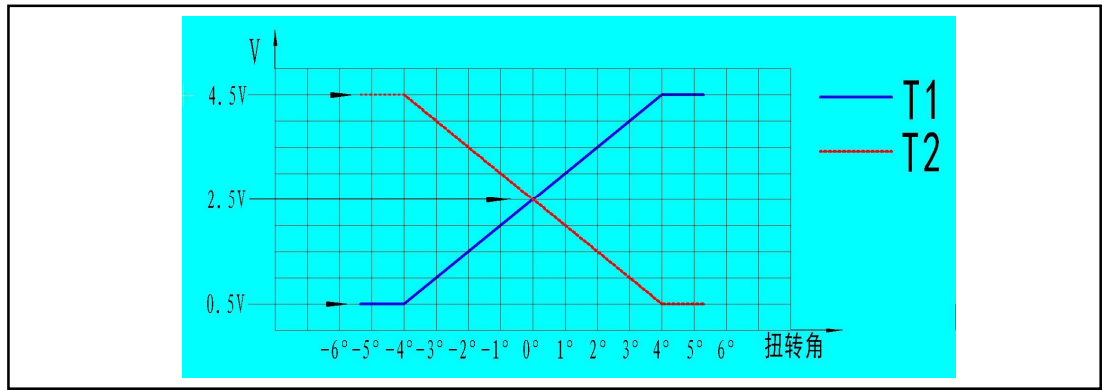


图 11 Voltage 模拟电压信号扭角 4°型产品特性曲线

3.1.1.2 PWM 信号输出

- 1) PWM 信号输出类型，需使用上拉电阻连接至 VDD；推荐上拉电阻 2.2KΩ；如图 23 客户 ECU 端接口电路方案所示。
- 2) PWM 频率：2000Hz±400Hz；
- 3) PWM 占空比最大值为：87.5%±2%
- 4) PWM 占空比最小值为：12.5%±2%
- 5) PWM 占空比：(T1+T2) 100%±5%
- 6) PWM 信号上电后稳定时间：1ms（PWM 精度±5%）；10ms（PWM 精度±1%）

3.1.2 电气特性

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

- 1) 工作电压：5.0V±0.5V
- 2) 工作电流：(T1+T2) 40mA±20mA
- 3) 控制器的扭矩信号算法
- 4) 通过单片机的输入捕捉功能，读取 PWM 信号的占空比，推荐使用低电平有效；
- 5) 必须使用 T1 和 T2 占空比差值作为扭矩信号，即|T1-T2|。

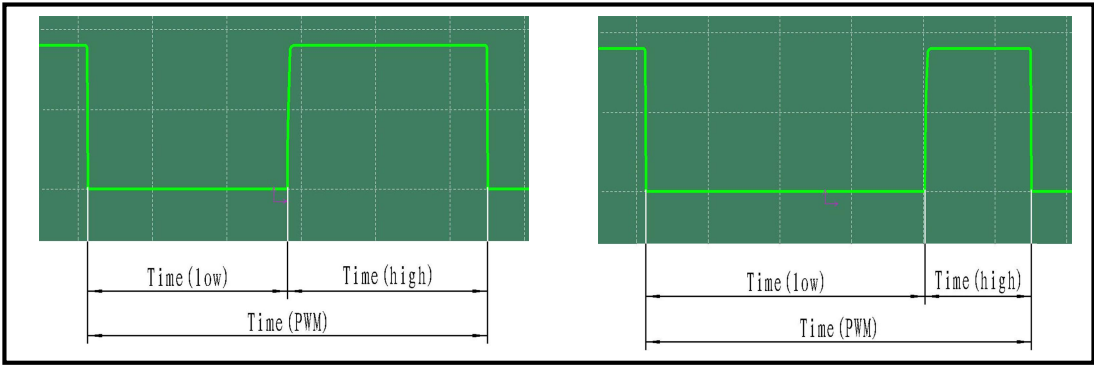
3.1.3 中位标定

- 1)  $|T1-T2| \leq 0.6\%$ ，作为信号是否在中位的标准。
- 2) 高电平占空比：PWM\_DUTY\_HIGH = Time (high) / Time (PWM)
- 3) 低电平占空比：PWM\_DUTY\_LOW = Time (low) / Time (PWM)
- 4) 高电平和低电平占空比的和：  
 $PWM\_DUTY\_HIGH + PWM\_DUTY\_LOW = 100\%$

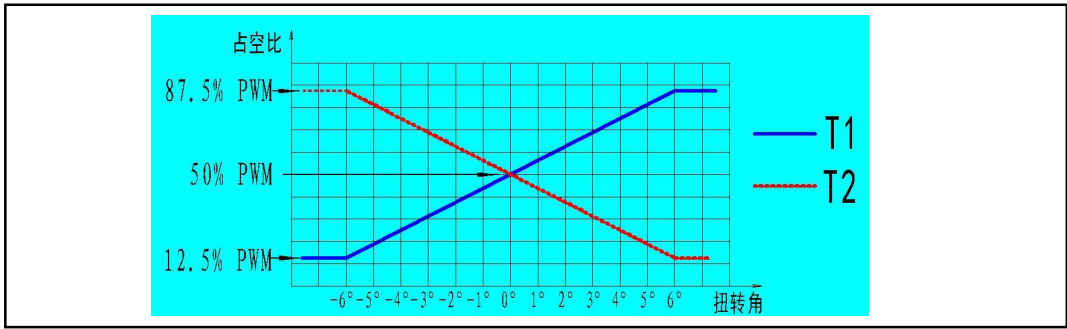
3.1.4 占空比的表示注意事项

- 1) 在使用之前必须确定占空比是表示的高电平还是低电平。
- 2) 调中软件中默认的为占空比代表的为高电平。

3.1.5 PWM 输出信号波形和特性曲线

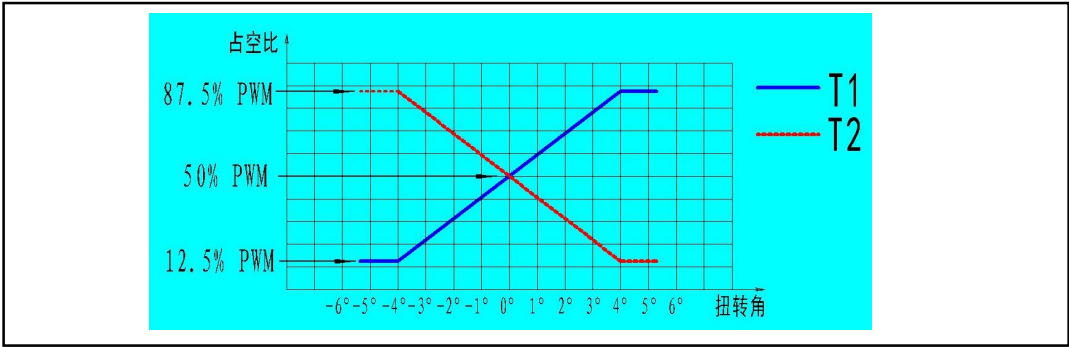


12: PWM 信号波形图



|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

图 13 扭矩脉宽调制信号扭角 6°输出曲线



图

14 扭矩脉宽调制信号扭角 4°输出曲线

### 3.1.6 扭矩调中

扭矩传感器或扭矩角度传感器的扭矩单元，出厂时程序已烧写（标定），安装时必须调正中位并固定，才能实现预期的功能。其参考步骤是这样的：

- 1) 将磁铁环组件装入输出轴预定位置（有些设计是将传感器主体的齿环组件固定在输出轴预定的位置）焊接固定（推荐采用激光焊工艺）；
- 2) 将传感器主体装入转向系统，将其限位块嵌入限位槽中并使轴固定环套固定于输入轴预定的位置，（有些设计是磁铁环组件固定在输入轴预定的位置）；
- 3) 将线束接口插入调中台对应的插座；
- 4) 旋转传感器主体中的齿环组件（根据磁铁环组件和传感器主体安装位置的不同，有些客户可能须旋转磁铁环组件），同时观察屏幕显示，使其曲线或示值趋近于中位附近（具体数值区间见安装使用说明书），安装位置见图 5；
- 5) 采用粘接、铆接或焊接的方法将其固定（推荐采用激光焊接工艺）；
- 6) 然后操作调中台，进行电子补偿，使中位更为精准。

需注意的是，机械中位应尽量接近中位点以减小补偿量，使性能优异稳定。若发现助力反向，可按图 15 和图 16 所示进行调整方向。

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

也就是说反向点的相邻点必然是正向的。

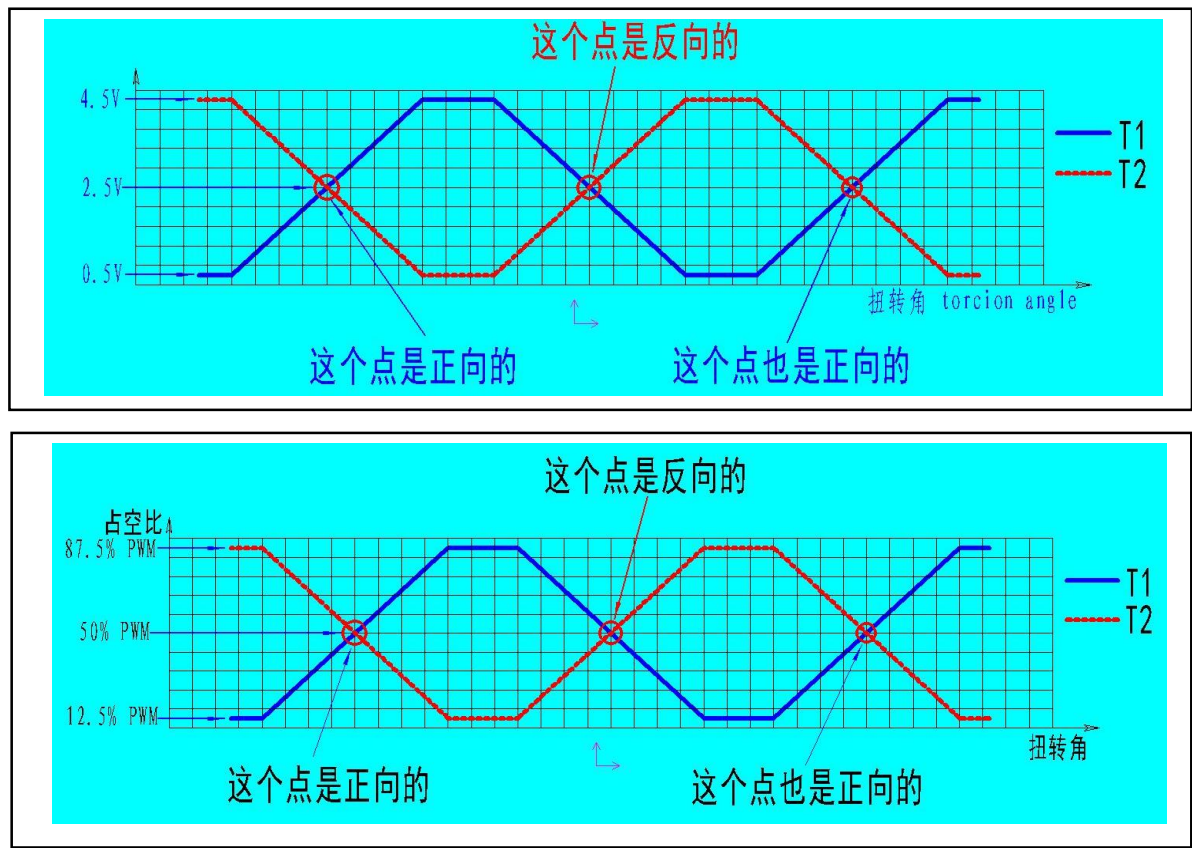


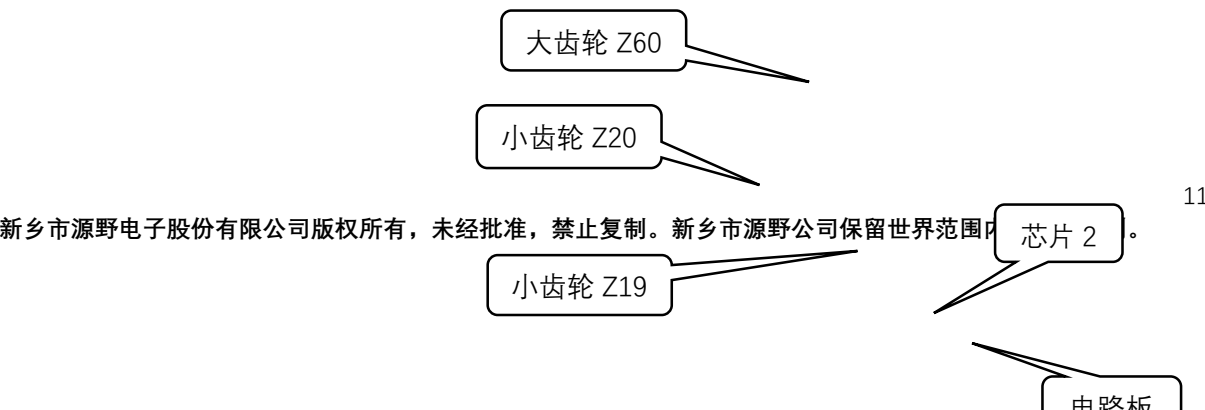
图 16 脉宽调制信号 PWM 输出的传感器中位

3.2 角度传感器单元

角度传感单元是传感器的一部分，固定在 EPS 扭转的输出轴上。它由 2 个磁传感测试组件组成，其结构如图 17 所示。霍尔芯片工作原理如图 18 所示，算法原理如图 19 所示，图 20 是脉宽调制信号波形。

旋转转向轴带动转子(大齿轮)，转子带动 2 个更小的齿轮，磁珠固定在小齿轮中，小齿轮旋转时其磁场相应旋转。

该系统将磁场信号转换为脉宽调制电信号。



|      |               |                         |            |                                       |  |
|------|---------------|-------------------------|------------|---------------------------------------|--|
|      |               | YY 系列霍尔效应传感器<br>产品技术说明书 |            | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |  |
| 文件状态 | 执行标准          | 版本                      | 编制日期       | 打印日期                                  |  |
|      | QC/T1084-2017 | V1.6                    | 2022-02-14 | 2026/5/16                             |  |

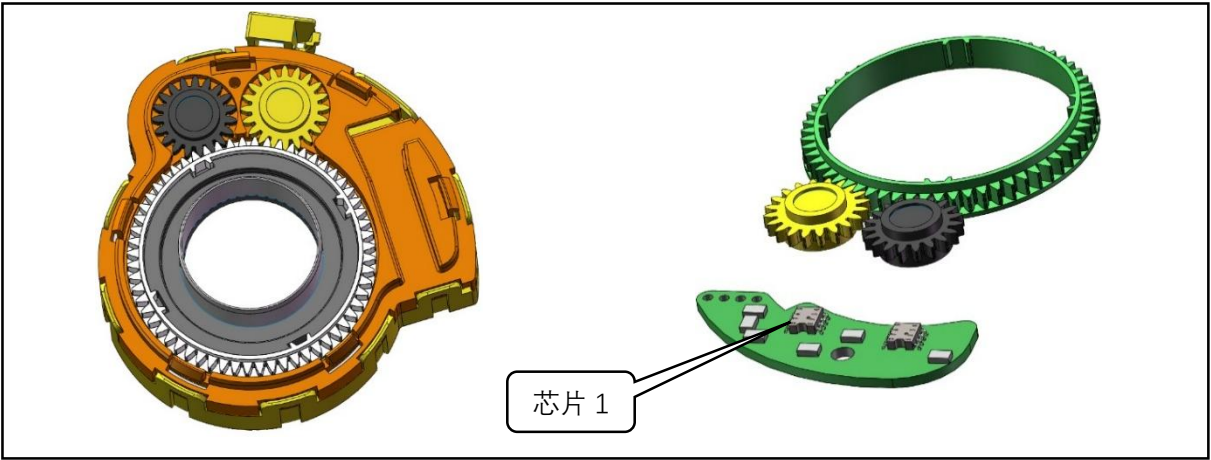


图 17 角度单元结构图

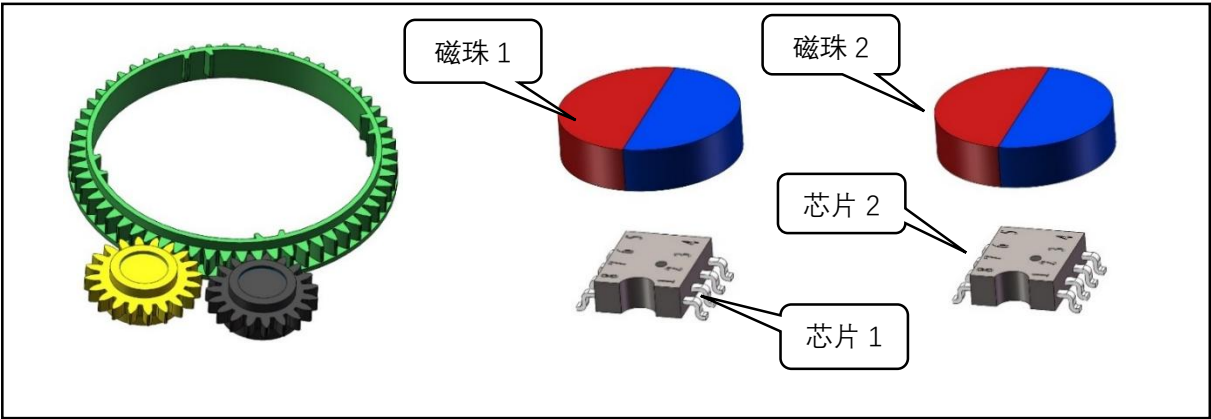
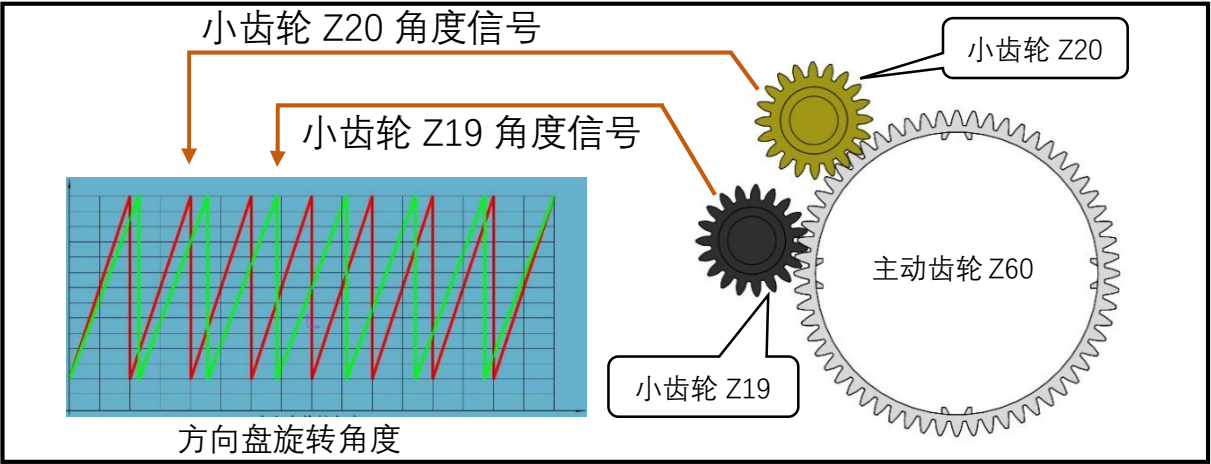


图 18 霍尔芯片工作原理



|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

图 19 角度算法原理

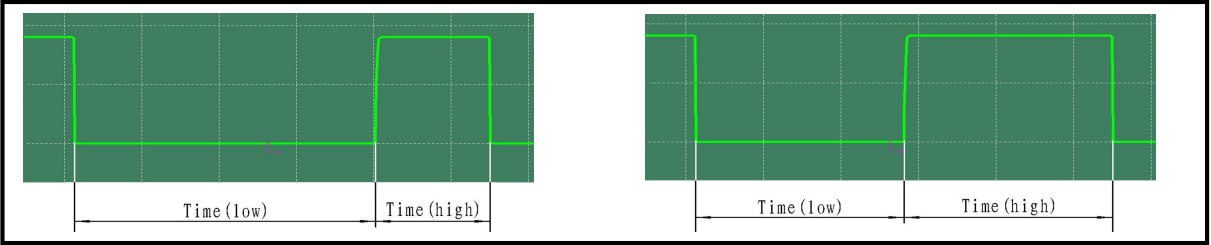


图 20 PWM 信号波形

角度脉宽调制信号 PWM 输出曲线如图 21 所示

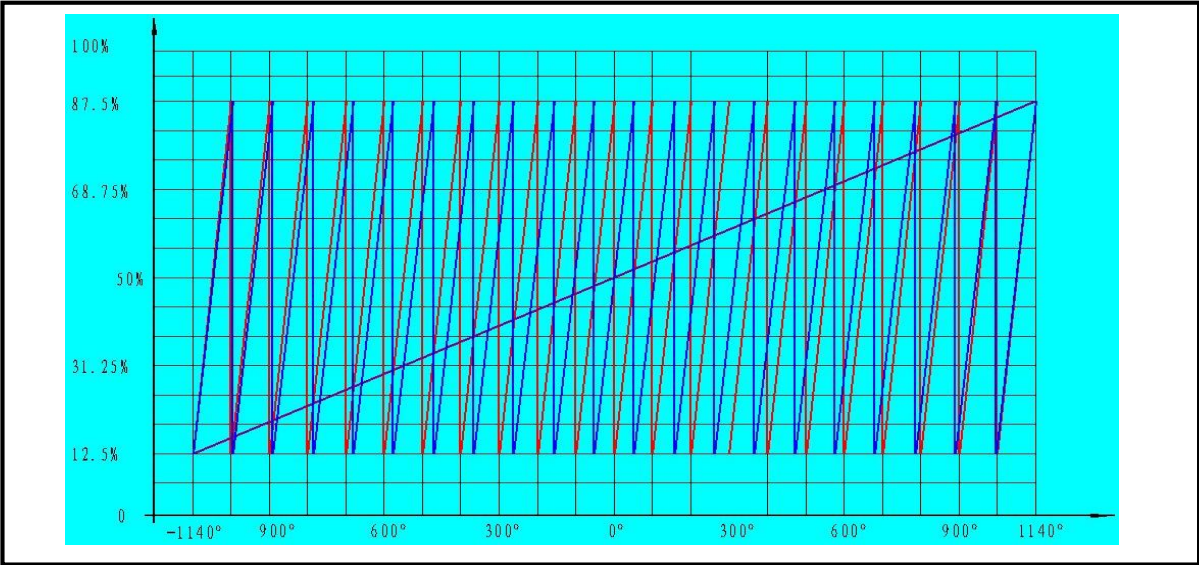


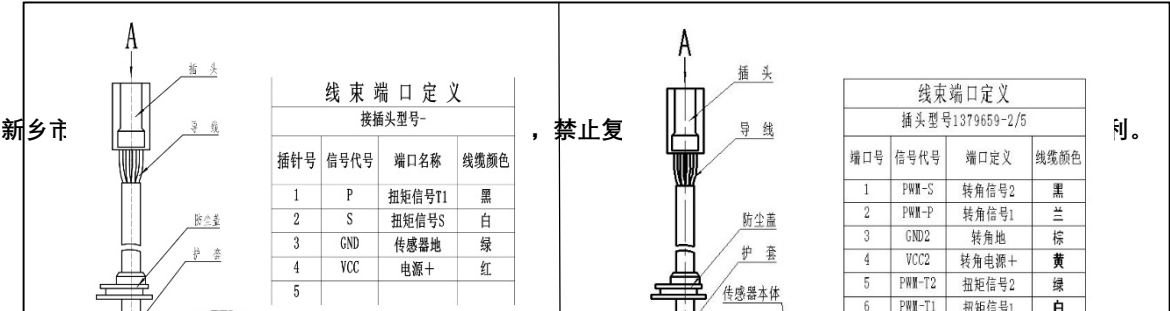
图 21 角度单元脉宽调制信号 PWM 输出曲线

4 传感器接口

图 22 为产品线束和接口定义范例。根据客户的要求，可以定制任意型号插接头和端口位置定义。

4.1 接口定义

传感器的插接头型号和端口位置定义，以及线束长度应在客户图纸中有详细说明。在装配过程中，传感器主体和磁铁环的轴固定套管被现场固定焊接（或粘接）到 EPS 扭转系统的轴上。轴固定环为奥氏体不锈钢材料，其内径尺寸见本说明书图 4。





|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

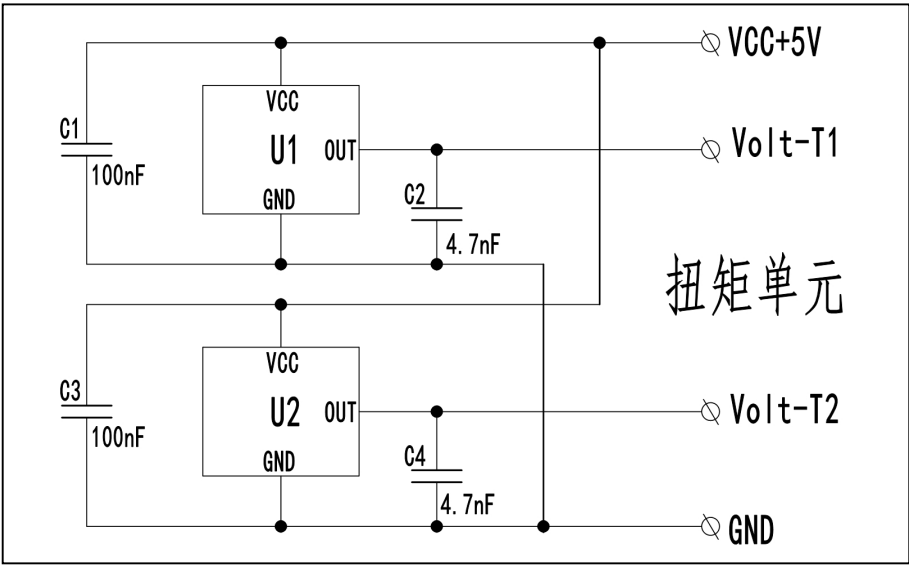


图 24 模拟电压信号输出的扭矩单元电路图

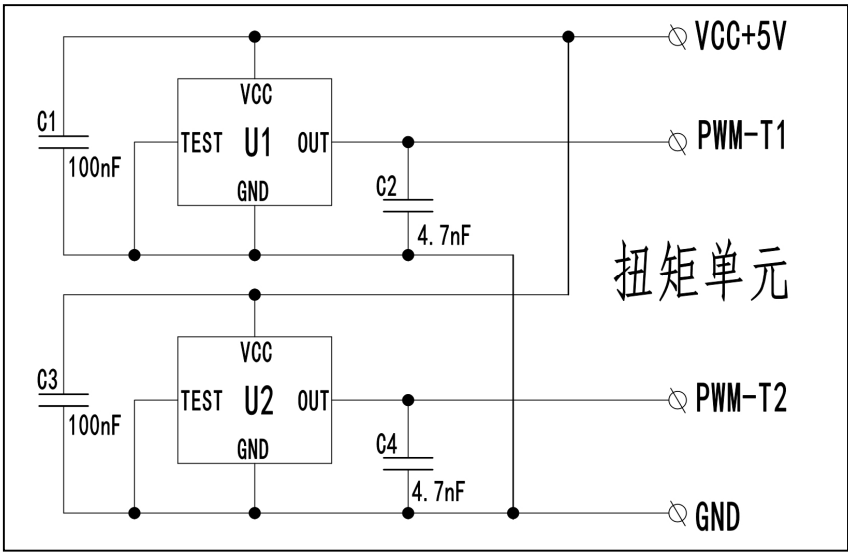


图 25 脉宽调制信号输出的扭矩单元电路图

5.2 传感器角度单元电路原理图

角度单元电路原理图如图 26 所示：

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

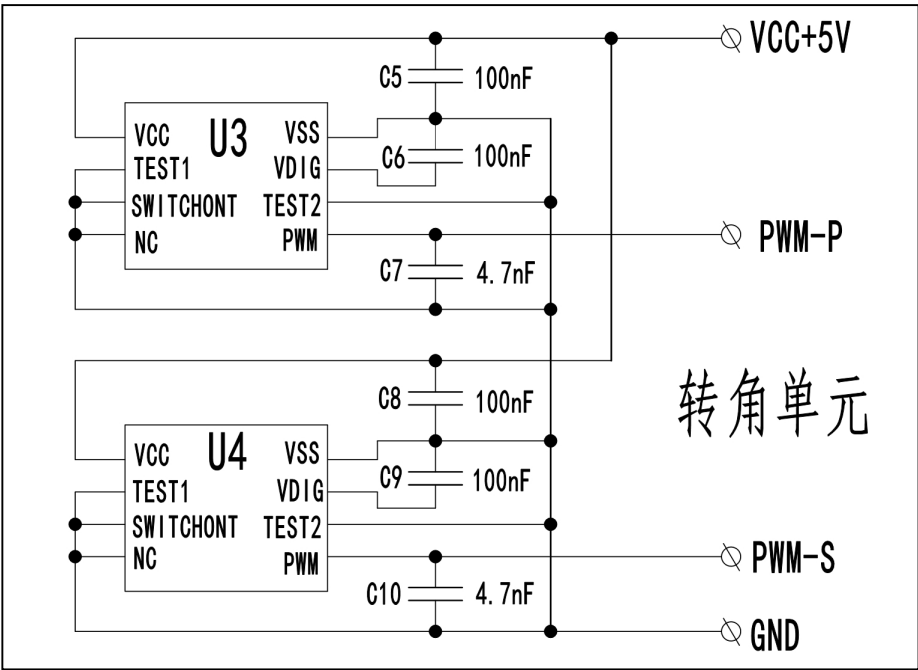


图 26 脉宽调制信号输出的角度单元电路

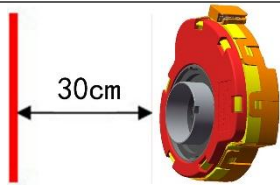
6 传感器技术参数

6.1 环境参数

- 1) 工作温度范围：-40℃ ~ 125℃
- 2) 储存温度范围：-40℃ ~ 130℃
- 3) 湿度范围：95 %RH max
- 4) 安装位置：在驾驶舱或发动机舱
- 5) 密封形式：不防水（客户若需防水密封，需技术协商）。

6.2 扭矩传感器参数

| 编号 | 项目                            | 规格          | 备注                   |
|----|-------------------------------|-------------|----------------------|
| 1  | Working Voltage<br>(工作电压)     | 5V±0.25V    | From ECU             |
| 2  | Current Consumption<br>(消耗电流) | Max:20mA    | T1+T2 =<br>Max. 20mA |
| 3  | Output Signal                 | Voltage或PWM | Neutralposition:     |

|      |                                                   |                                                                                                                            |      |                                       |                                                                                       |
|------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                   | YY 系列霍尔效应传感器<br><b>产品技术说明书</b>                                                                                             |      | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |                                                                                       |
| 文件状态 |                                                   | 执行标准                                                                                                                       | 版本   | 编制日期                                  | 打印日期                                                                                  |
|      |                                                   | QC/T1084-2017                                                                                                              | V1.6 | 2022-02-14                            | 2026/5/16                                                                             |
|      | Type<br>(输出信号类型)                                  |                                                                                                                            |      |                                       | 2.5V (50%)<br>(@VCC=5V)                                                               |
| 4    | Detecting angle<br>(测试范围)                         | $\pm 6.15\text{deg}$                                                                                                       |      |                                       | 可根据<br>客户要求定制                                                                         |
| 5    | Tracking Error<br>(扭矩输出总误差)                       | $ 5V\_Input (T1+T2) $<br>$< 0.25V$                                                                                         |      |                                       | ECU Fail safe is<br>determined                                                        |
| 6    | Non-Linearity<br>(非线性度)                           | Max: $\pm 3\%$                                                                                                             |      |                                       | Within $\pm 4^\circ$<br>@5V_Input = 5V                                                |
| 7    | Hysteresis<br>(扭矩迟滞)                              | Max: 0.1V (2%)                                                                                                             |      |                                       | Within $\pm 4^\circ$<br>@5V_Input = 5V                                                |
| 8    | Sensitivity<br>(灵敏度)                              | $0.325 \pm 0.02V/\text{deg}$<br>$-0.325 \pm 0.02V/\text{deg}$<br>$6.5 \pm 0.4\%/\text{deg}$<br>$-6.5 \pm 0.4\%/\text{deg}$ |      |                                       | Within $\pm 4^\circ$<br>@5V_Input = 5V                                                |
| 9    | Clamping-High<br>(上限电压-高)                         | $4.5V \pm 0.05V$<br>$87.5\% \pm 1\%$                                                                                       |      |                                       | @5V_Input = 5V<br>PWM信号上拉电阻<br>2.2K                                                   |
| 10   | Clamping-Low<br>(下限电压-低)                          | $0.5V \pm 0.05V$<br>$12.5 \pm 1\%$                                                                                         |      |                                       | @5V_Input = 5V<br>PWM信号上拉电阻<br>2.2K                                                   |
| 11   | Signal<br>processing<br>method at ECU<br>(信号处理方法) | T1/T2 Cross output<br>(T1/T2交叉输出)                                                                                          |      |                                       | T1, T2                                                                                |
| 12   | Acoustic noise<br>level (噪声级)                     | Max. 40dB(A) @300mm<br>(1 Rev/s, 5 Sec)                                                                                    |      |                                       |  |

|                                |               |                                       |            |           |
|--------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器<br><b>产品技术说明书</b> |               | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态                           | 执行标准          | 版本                                    | 编制日期       | 打印日期      |
|                                | QC/T1084-2017 | V1.6                                  | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

### 6.3 角度传感器参数

| 编号 | 项目                                 | 规格                                       | 备注                                      |
|----|------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 13 | Output characteristics<br>(输出特性)   | 2-PWM Signal                             | SAS1, SAS2                              |
| 14 | Updated period<br>(更新周期)           | 1000Hz $\pm$ 10%                         |                                         |
| 15 | Duty Ratio Range<br>(占空比范围)        | 12.5% $\sim$ 87.5%<br>$\pm$ 0.235%       |                                         |
| 16 | Detecting angle<br>(测试范围)          | 0 $\sim$ 2280deg                         |                                         |
| 17 | Resolution<br>(分辨率)                | 0.01deg/bit                              |                                         |
| 18 | Rotating angle velocity<br>(旋角度速度) | Max. 1016deg/sec<br>(Continuous signals) | Max. 2000deg/sec<br>(Mechanical Damage) |
| 19 | The chip(芯片型号)                     | MLX90360                                 |                                         |
| 20 | 线性度Linearity*                      | $\pm$ 2.5deg                             | @ 60deg/s                               |
| 21 | 磁滞 Hysteresis*                     | Max. 3.6deg                              |                                         |

Linearity\* :Difference Real Line with Least Square Fitting Line  
(区别真正最小二乘法拟合直线)

Hysteresis\* :Difference CW Line with CCW Line (CW 线与 CCW 线的差值)

### 7. 角度传感器计算

原始信号：A1:红色；A2:蓝色

A1: 信号 PWM 占空比范围：12.5%~87.5

|      |               |                         |            |                                       |  |
|------|---------------|-------------------------|------------|---------------------------------------|--|
|      |               | YY 系列霍尔效应传感器<br>产品技术说明书 |            | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |  |
| 文件状态 | 执行标准          | 版本                      | 编制日期       | 打印日期                                  |  |
|      | QC/T1084-2017 | V1.6                    | 2022-02-14 | 2026/5/16                             |  |

A2：信号 PWM 占空比范围：12.5%~87.5

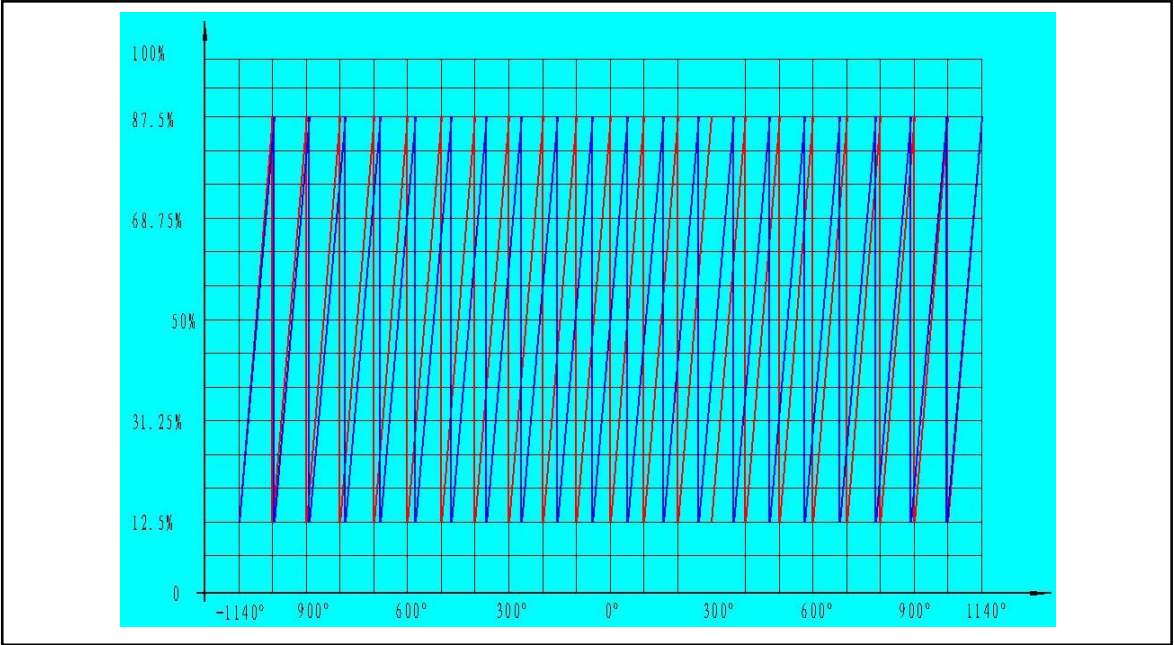


图 27

第一步：信号处理；  
 $A11 = (A1 - 12.5) / 75 * 114$ ；%斜率处理后 范围：A11 0~114  
 $A21 = (A2 - 12.5) / 75 * 120$ ；%斜率处理后 范围：A21 0~120  
 绿色：M11=A11-A21

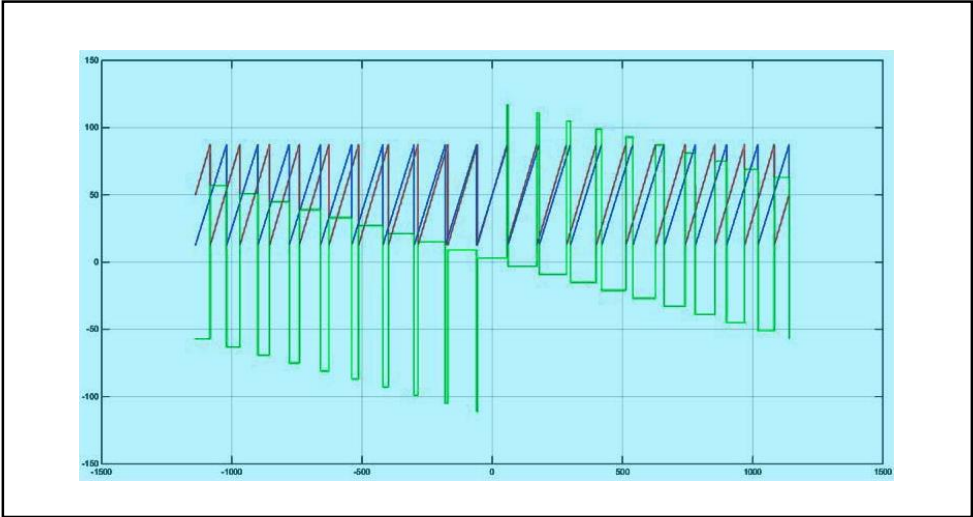


图 28

第二步：黑色 M21；

|              |               |                      |            |           |
|--------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
| YY 系列霍尔效应传感器 |               | 新乡市源野电子股份有限公司        |            |           |
| 产品技术说明书      |               | 中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |            |           |
| 文件状态         | 执行标准          | 版本                   | 编制日期       | 打印日期      |
|              | QC/T1084-2017 | V1.6                 | 2022-02-14 | 2026/5/16 |

```
if M11<0 then
M21=M11+120;
else
M21=M11;
End
M21(黑线)范围：0~120 DEG;
```

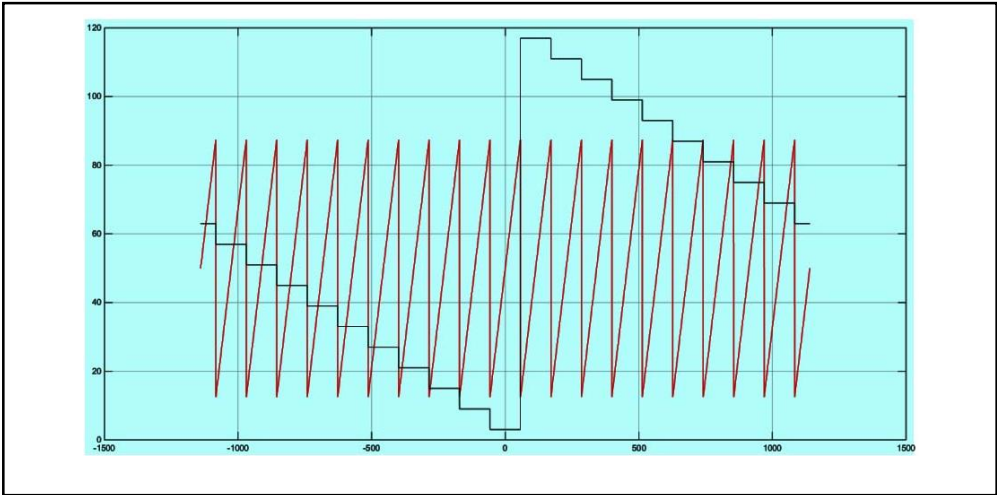


图 29

最后根据红色和黑色的数据可以计算出高精度的角度信号。

计算过程：

INDEX = INT ( M21 / 6) // INT 取整数部分

INDEX 范围：0~19；

总角度计算公式：

ANGLE = INDEX \*114 + A11

ANGLE\_MAX = 19\*114 + 114 ( = 2280 )；

说明：如果是单片机内部计算必须考虑数据的范围，以上仅是理论计算；

8.质量保证和服务

- 1. 产品执行 QC/T1084-2017 《汽车电动助力转向装置用传感器》标准；
- 2. 组成传感器产品的所有部件、材料等，均符合汽车有关技术标

|      |                                |      |                                       |           |
|------|--------------------------------|------|---------------------------------------|-----------|
|      | YY 系列霍尔效应传感器<br><b>产品技术说明书</b> |      | 新乡市源野电子股份有限公司<br>中国·河南·新乡市高新区火炬园 G1 座 |           |
| 文件状态 | 执行标准                           | 版本   | 编制日期                                  | 打印日期      |
|      | QC/T1084-2017                  | V1.6 | 2022-02-14                            | 2026/5/16 |

准、规范和环保要求；

- 3. 向客户提供技术支持服务；
- 4. 当产品由于更新换代而使设计、结构改变，影响到用户工艺流程或工装时，及时向客户说明并提供技术服务；
- 5. 客户若提出变更设计、增设特殊附件等，应进行技术评估并获得双方认可。

9. 包装

每件产品具备合格证、信息条码；

每批产品向客户提供出厂检验单；

包装箱外壁有以下文字和标识：

- a) 产品名称和数量；
- b) 体积，包装箱的长×宽×高(cm)，
- c) 重量 kg；
- d) 警示标志，小心轻放、防止受潮、防止重压等；
- e) 收货单位名称和到站；
- f) 制造厂名称:新乡市源野电子股份有限公司。

10. 运输

装箱的产品适应任何交通工具运输，但应避免雨雪的直接淋袭和机械撞击。

11. 贮存

产品的储存和保管应符合 QC/T238-1999 的有关规定，产品的最长储存期限为 3 年（从制造厂入库日期算起），在储存期满后，必须对传感器进行 100%的功能测试。