



欧盟指令：ZL 2201830752874.1
CE 认证：AT18250EC100757
RoSH 认证：18300RC20410801

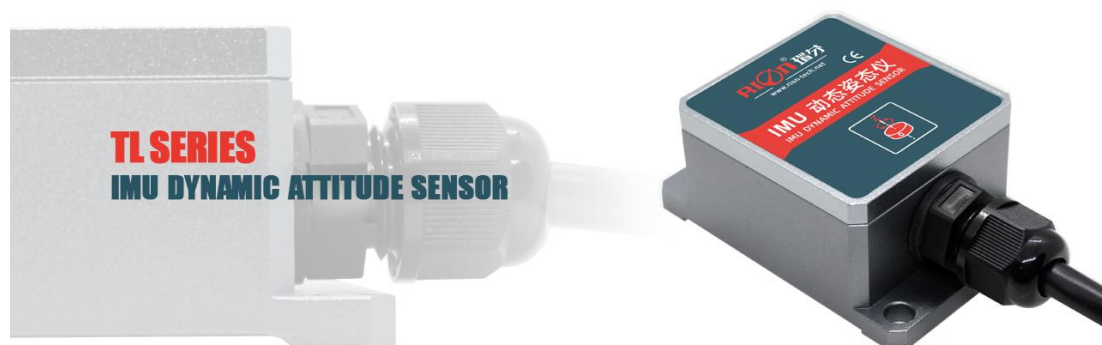
V2.3

CAN 总线输出 IMU 动态姿态仪
TL720D-CAN2.0A/B
技术手册



瑞芬资质认证

- 高新技术企业 (证书编号: GR202444201452)
- 深圳市专精特新企业 (编号: SZ20210879)
- 质量管理体系认证GB/T19001-2016 idt ISO19001:2015标准 (证书编号: Q2500754/R0M)
- 角度传感器的设计和生产质量管理体系认证IATF16949: 2016 (证书编号: 0574100)
- 武器装备质量管理体系认证 GJB9001C-2017标准 (注册号: 02622J31799R0M)
- 中国国家知识产权外观专利权 (专利号: ZL 201830752874.1)
- CE认证: 登记号AT18250EC100019
- RoHS认证号: 18300RC20410801
- 修订时间: 2025-6-23
- 产品功能、参数、外观等将随技术升级而调整, 购买时请与本司售前业务联系确认。



► 产品介绍

TL720D 是一款瑞芬科技基于 MEMS 惯性测量平台开发的一款高精度动态姿态仪，通过对陀螺仪的角速率进行动态姿态算法，实时输出物体的水平方位角度及角速率；前进轴向体加速度。产品内部集成瑞芬公司的惯性导航算法，构建 kalman 滤波模型，实时反馈系统误差防止系统发散，可有效抑制陀螺仪短时间漂移问题。

该款产品专门用于自动化农用机械，精准作业，AGV 以及叉车自动导航作业车，提供效率，是新一代自动化精准农业以及工业控制的必备组件。

► 主要特性

- | | | |
|------------|--------------------------|-----------------------|
| ★ 水平姿态角输出 | ★ 实时角速率输出 | ★ 重量轻 |
| ★ 寿命长，稳定性强 | ★ 前进轴体加速度 | ★ 全固态 |
| ★ 紧凑而轻巧设计 | ★ CAN2.0 A/CAN2.0 B 输出可选 | ★ 9~36VDC / 5VDC 供电可选 |

► 应用范围

- | | | | | |
|-----------|--------|------|-------|-------|
| ★ 自动化农用机械 | ★ 精准农业 | ★ 叉车 | ★ 耕田机 | ★ AGV |
|-----------|--------|------|-------|-------|

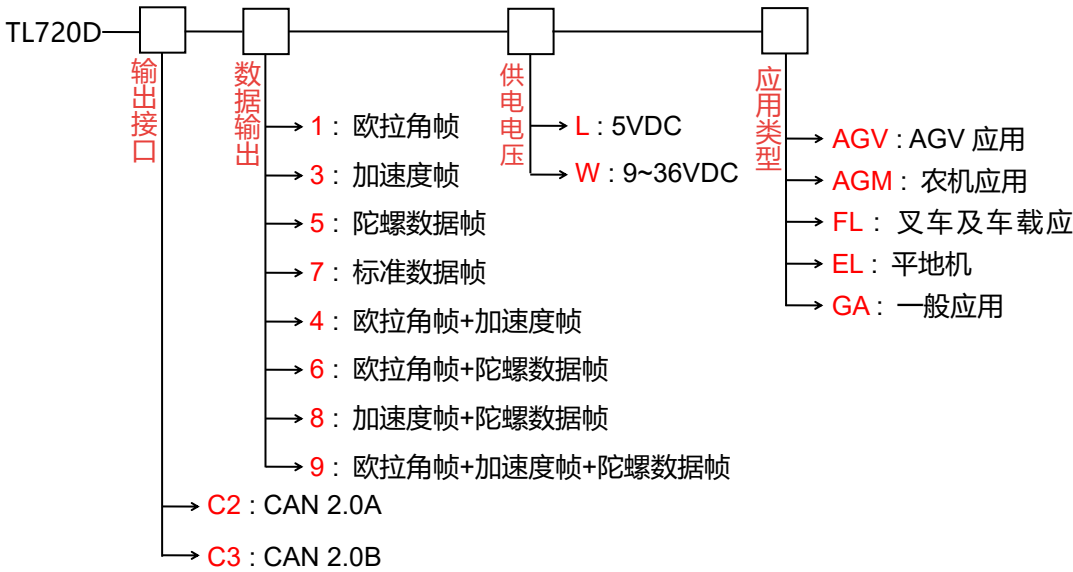


► 性能指标

TL720D-C2/C3		参数
方位角测量轴向		Z 轴方位角度 (± 180) °
采集带宽		>100Hz
位置精度		<2mm/m (根据角度换算所得)
非线性		0.1% of FS
加速度计	加速度量程	$\pm 4g$
	加速度分辨率	0.001g
	加速度精度	5mg
	零偏不稳定性(allan)	0.05mg
	速度随机游走系数(allan)	0.015m/s/sqrt(h)
	零偏稳定性(10s 平滑)	0.15mg
陀螺仪	陀螺角速度量程	$\pm 250^\circ/s$
	角度随机游走系数(allan)	0.30°/sqrt(h)
	零偏稳定性(10s 平滑)	10°/h
AGV 应用 启动时间		5~6s
AGM 应用 启动时间		1.5s
供电电压		9~36VDC / 5VDC (可选)
工作电流		30mA(12V)
工作温度		-40 ~ +80℃
储存温度		-40 ~ +85℃
振动		5g~10g
冲击		200g pk, 2ms, 1/2sine
工作寿命		10 年
输出速率		1Hz~100Hz 可设置
输出信号		CAN2.0A / CAN2.0B (可选)
平均无故障工作时间 MTBF		≥ 98000 小时/次
绝缘电阻		≥ 100 兆欧
抗冲击		100g@11ms、三轴向(半正弦波)
抗振动		10grms、10 ~ 1000Hz
防水等级		IP67
重量		$\leq 135g$ (含 1 米标配电缆线)

注：AGV 应用启动时间为静止 5S。

订购信息

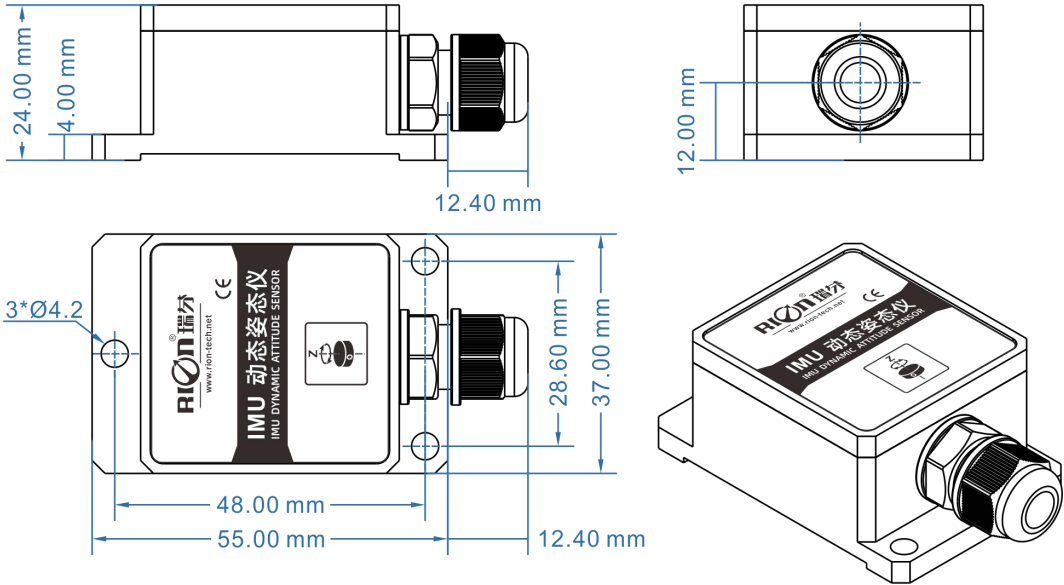


例：TL720D-C2-1-L-AGV : CAN2.0A 输出、欧拉角帧数据输出、5VDC 供电、AGV 应用。

电气连接

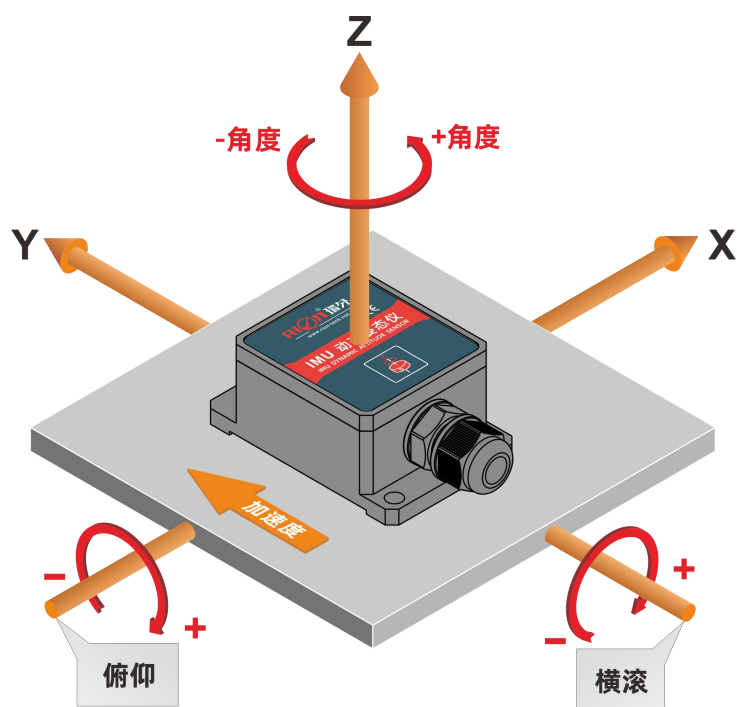
线色	黑色 BLACK	白色 WHITE	绿色 GREEN	红色 RED
功能	GND 电源负极	CAN_L	CAN_H	9~36VDC / 5VDC 可选 电源正极

尺寸图



外壳尺寸：L55×W37×H24mm
安装尺寸：L48×W28.6×H4mm
安装螺丝：3 颗 M4 螺丝

► 安装方向



► 注意事项

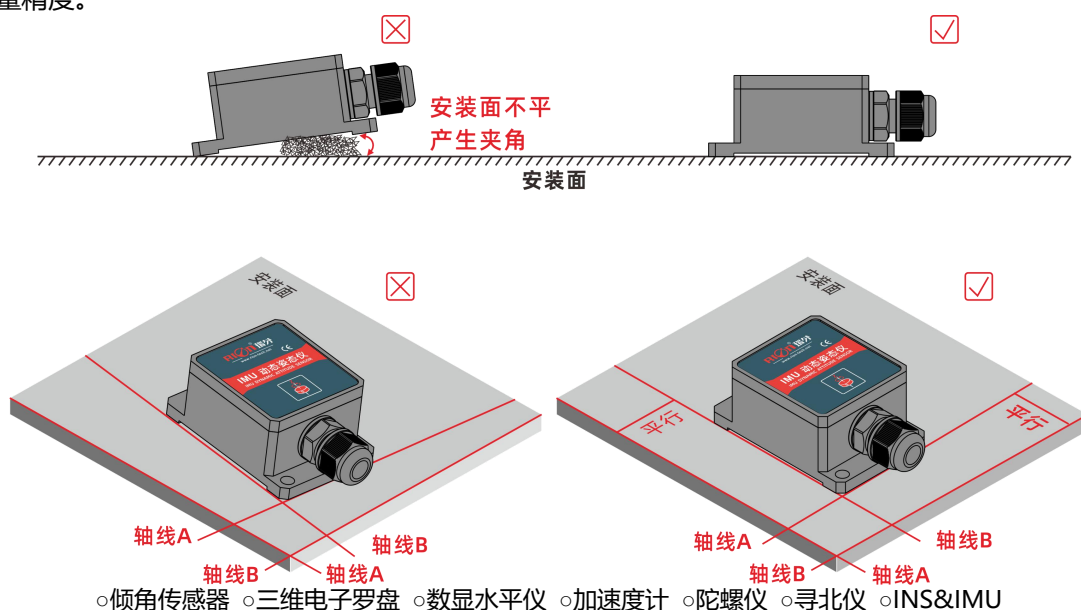
1. 安装时应保持角度仪安装面与被测目标面平行，并减少动态和加速度对角度仪的影响。不正确的安装会导致测量误差，尤其注意一“面”，二“线”；

① 安装面与被测量面固定必须紧密、平整、稳定，如果安装面出现不平容易造成角度仪测量夹角误差。

② 角度仪轴线与被测量轴线必须平行，两轴线不能产生夹角。

2. 使用过程中请勿剧烈摇晃产品，避免使用时有剧烈震动，远离震动源（如无法避免请安装减震装置），以免影响产品测量精度；

3. 使用过程中尽量避免急速加速、骤停、急转弯等角速度大于 $300^\circ/\text{s}$ 的运动，以免影响产品测量精度。



► 瑞芬通信帧格式

CAN2.0 协议支持 2.0A (11 位 ID) 或 2.0B (29 位 ID) ; 默认为 CAN2.0A 协议。

1) 修改节点号, (节点范围: 0x01-0x7F) , 默认节点号为 0x05

请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	Node_ID	0x00	0x00	0x00

注: 如控制器发送 CAN-ID=0x600+0x05, 发送数据: 40 10 10 00 10 00 00 00

传感器返回 CAN-ID=0x580+0x05, 返回数据: 40 10 10 00 10 00 00 00 重新上电之后接收到帧 ID 为 0x590(0x580+0x10),表示帧 ID 修改成功。

2) 设置 CAN 波特率 (默认波特率为: 125Kbps)

请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x40	0x20	0x10	0x00	Baud	0x00	0x00	0x00

注: 第五字节(Baud)为 0x00, 0x01、0x02、0x03、0x04。其中 0x00 代表设置波特率 1M bps, 0x01 代表设置波特率 500K bps, 0x02 代表设置波特率 250K bps, 0x03 代表设置波特率 125K bps, 0x04 代表设置波特率 100K bps, 默认波特率为 125K bps, 发送此命令并收到返回的数据后, 传感器需重新上电, 波特率修改才能成功。

3) 设置自动输出周期时间 (出厂默认输出周期 10ms)

请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x22	0x00	0x22	0x00	T_L	T_H	0x00	0x00

应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x22	0x00	0x22	0x00	T_L	T_H	0x00	0x00

应答报文格式

第五个与第六个字节代表时间, 第五个字节为低字节, 第六字节为高字节, 时间范围 10ms~1000ms ;

例如：50ms TIME_L=0x32, TIME_H=0x00,
100ms TIME_L=0x64, TIME_H=0x00,
1000ms TIME_L=0xE8, TIME_H=0x03,
可设置范围 10ms~1000ms, 出厂默认值为 10ms (100Hz)。

4) 方位角清零

请求报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	0x10	0x10	0x10	0x10

应答报文格式

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x40	0x10	0x10	0x00	0x10	0x10	0x10	0x10

将当前方位角度清零。

5) 设置输出帧类型 (出厂默认为：角度帧+加速度帧+陀螺角速率帧)

输出数据帧总共包括：角度帧，加速度帧，陀螺角速率帧和标准帧。打开相应帧输出，传感器会按设定周期定时输出这些帧，如输出周期为 100ms，角度帧+加速度帧+陀螺角速率帧打开，则每间隔 100ms 连续输出角度帧+加速度帧+陀螺角速率帧（角度帧，加速度帧，陀螺角速率帧之间会保持很少的时间间隔）。

请求报文格式：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x600+0x05	0x40	0x30	0x10	0x00	MASK	0x00	0x00	0x00

应答报文格式：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+0x05	0x40	0x30	0x10	0x00	MASK	0x00	0x00	0x00

第五个字节 Mask 的低 4 位有效。Mask (二进制：0B0000dcba)。

a: 表示角度帧 (横滚角，俯仰角，方位角)，1: 打开输出，0: 关闭输出。

b: 表示加速度帧 (三轴加速度)，1: 打开输出，0: 关闭输出。

c: 表示陀螺角速度帧 (三轴角速度)，1: 打开输出，0: 关闭输出。

d: 表示标准帧 (Z 轴角速率，前进加速度，方位角)，1: 打开输出，0: 关闭输出。

主机发送：40 30 10 00 07 00 00 00, 将打开角度帧，加速度帧及陀螺角速度帧输出，关闭标准帧输出。

主机发送：40 30 10 00 05 00 00 00, 将打开角度帧及陀螺角速度帧输出，关闭加速度帧及标准帧输出。

6) 数据解析

① 数据帧类型分为 4 种类型：角度帧，加速度帧，陀螺数据帧，标准帧。

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	Data0	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	flag

Data0-Data6: 表示数据, 根据 flag 相应标志位决定数据是角度, 加速度, 陀螺数据帧。

flag (ddddccaa): 无符号单字节, 8bit 表示数据帧类型和安装测量方式:

aa: 表示帧的数据类型

00: 表示角度帧(横滚角 $\pm 180^\circ$, 俯仰 $\pm 90^\circ$, 方位 $\pm 180^\circ$);

01: 表示加速度 ($\pm 32.765g$);

10: 表示陀螺 ($\pm 327.65^\circ/S$);

11: 表示标准帧 (Z 轴角速率+Y 轴前进加速度+Z 轴方位角);

cc: 保留。

dddd: 保留。

以下为水平测量方式不同的数据类型帧解析:

A: 角度数据帧

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	Temp	0x00

CAN-ID 后面有八个字节数据, 前两个字节 XL, XH 为 X 轴 (ROLL 横滚角) 倾角大小, 第 3, 4 两个字节 YL, YH 为 Y 轴 (PITCH 俯仰角) 倾角大小, 第 5, 6 两个字节 ZL, ZH 为 Z 轴 (YAW 方位角) 倾角大小; 角度大小为 int16_t, 低字节在前, 高字节在后, 最后除 100 得到角度浮点数。第 7 个字节为温度值, 为有符号单字节整型。

角度转换举例: 26 15 DA EA 28 23 19 00

Flag= 0 x 00, 表示数据为角度。

X 轴横滚角的角度数据大小由 16 位有符号二进制数表示, 高 8 位为 XH, 低 8 位为 XL。

用该 16 位有符号二进制数转换为十进制数, 然后除以 100, 结果即为角度。

例如: XL=0x26, XH=0x15, 角度即为 54.14°

XH XL

0x15 0x26

0x1526(5414)

最终结果为: $5414/100=54.14^\circ$

YH YL

0xEA 0xDA

0xEADA(-5414)

最终结果为: $-5414/100=-54.14^\circ$

ZH ZL

0x23 0x28

0x2328(9000)

最终结果为: $9000/100=90.00^\circ$

Temp

0x19(25) = $25^\circ C$ 。

B: 加速度数据帧

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	0x00	0x01

CAN-ID 后面有八个字节数据, 前两个字节 XL, XH 为 X 轴加速度大小, 第 3, 4 两个字节 YL, YH 为 Y 轴加速度大小, 第 5, 6 两个字节 ZL, ZH 为 Z 轴加速度大小; 加速度大小为 int16_t, 低字节在前,高字节在后, 最后除 1000 得到加速度浮点数。第 7 个字节为保留字节。

加速度转换举例:

26 15 DA EA 28 23 00 01

Flag= 0x01, 表示数据为加速度。

X 轴加速度数据大小由 16 位有符号二进制数表示, 高 8 位为 XH, 低 8 位为 XL。

用该 16 位有符号二进制数转换为十进制数, 然后除以 1000, 结果即为加速度。

例如, XL=0x26, XH=0x15, 加速度即为 5.414g

XH XL

0x15 0x26

0x1526(5414)

最终结果为: 5414/1000=5.414g

YH YL

0xEA 0xDA

0xEADA(-5414)

最终结果为: -5414/1000=-5.414g

ZH ZL

0x23 0x28

0x2328(9000)

最终结果为: 9000/1000=9.000g

C: 陀螺数据帧

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	0x00	0x02

CAN-ID 后面有八个字节数据, 前两个字节 XL, XH 为 X 轴陀螺大小, 第 3, 4 两个字节 YL, YH 为 Y 轴陀螺大小, 第 5, 6 两个字节 ZL, ZH 为 Z 轴陀螺大小; 陀螺大小为 int16_t, 低字节在前,高字节在后, 最后除 100 得到陀螺浮点数。第 7 个字节为保留字节。

陀螺数据转换举例:

26 15 DA EA 28 23 00 02

Flag= 0x02, 表示数据为陀螺。

X 轴陀螺数据大小由 16 位有符号二进制数表示, 高 8 位为 XH, 低 8 位为 XL。

用该 16 位有符号二进制数转换为十进制数, 然后除以 100, 结果即为陀螺大小。

例如, XL=0x26, XH=0x15, 陀螺即为 54.14°/S

XH XL

0x15 0x26
0x1526(5414)
最终结果为: 5414/100=54.14°/S
YH YL
0xEA 0xDA
0xEADA(-5414)
最终结果为: -5414/100=-54.14°/S
ZH ZL
0x23 0x28
0x2328(9000)
最终结果为: 9000/100=90.00°/S

D: 标准数据帧

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	ZrateL	ZrateH	YaccL	YaccH	ZangL	ZangH	0x00	0x03

CAN-ID 后面有八个字节数据, 前两个字节 ZrateL, ZrateH 为 Z 轴陀螺角速率大小, 第 3, 4 两个字节 YaccL, YaccH 为 Y 轴体加速度, 第 5, 6 两个字节 ZangL, ZangH 为 Z 轴方位角大小; 所有数据项为 int16_t, 低字节在前,高字节在后, Zrate 和 Zang 除以 100 得到 Z 轴陀螺角速率和 Z 轴方位角。Yacc 除以 1000 得到 Y 轴体加速度, 第 7 个字节为保留字节 0x00, 第 8 个字节为 0x03。

标准帧转换举例:

26 15 DA EA 28 23 00 03
Flag= 0x03, 表示数据为陀螺角速率帧。
ZrateL=0x26, ZrateH=0x15, 陀螺即为 54.14°/S
ZrateH ZrateL
0x15 0x26
0x1526(5414)
最终结果为: 5414/100=54.14°/S
YaccH YaccL
0xEA 0xDA
0xEADA(-5414)
最终结果为: -5414/1000=-5.414g
ZangH ZangL
0x23 0x28
0x2328(9000)
最终结果为: 9000/100=90.00°

② 数据帧的周期输出: 4 种数据帧可以任意组合输出。AGV 一般选择标准数据帧输出, 姿态控制的可以选择角度帧输出, 或选择角度帧, 加速度帧和陀螺角速率输出。

A、单帧的角度输出（按周期输出一帧角度帧，默认输出方式），报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	Temp	0x00

B、双帧的角度加表输出（双帧，按周期连输出双帧），报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	Temp	0x00

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	0x00	0x01

C、三帧的角度陀螺加表输出（三帧，按周期连续输出三帧），报文格式如下：

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	Temp	0x00

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	0x00	0x01

CAN-ID	第一字节	第二字节	第三字节	第四字节	第五字节	第六字节	第七字节	第八字节
0x580+Node_ID	XL	XH	YL	YH	ZL	ZH	0x00	0x02



深圳 • 瑞芬

地址：深圳市宝安区福海街道大洋路 90 号中粮（福安）机器人智造产业园 1 栋

电话：0755-29657137 0755-29761269

传真：0755-29123494

邮箱：sales@rion-tech.net

官网：www.rionsystem.com

北京 • 瑞芬

地址：北京市海淀区上地信息产业基地三街中黎科技园 1 号楼

电话：010-62988656 188 1022 2938

传真：010-62981613

邮箱：sales@rion-star.com

网址：www.rion-star.com

上海 • 瑞芬

地址：上海市浦东新区张江高科科苑路 151 号华强大厦

电话：021-50871186 150 0015 4260

传真：021-50871186

邮箱：huasheng@rion-tech.net

全国售后技术服务：199 2529 5781