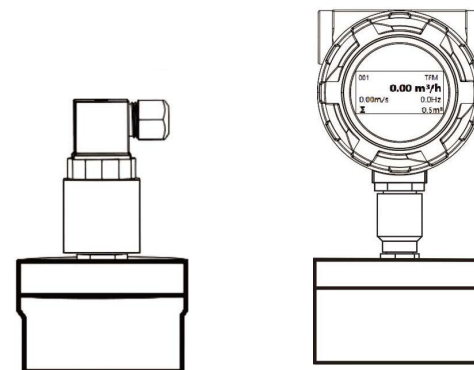


使用说明书

圆齿轮流量计

U-002CGF-CN2



前言

- 感谢您购买本公司产品。
- 本手册是关于产品的各项功能、接线方法、设置方法、操作方法、故障处理方法等的操作手册，产品基本信息请查询对应说明书。
- 在操作之前请仔细阅读本手册，正确使用本产品，避免由于错误操作造成人身伤害和不必要的损失。

注意

- 本手册内容如果有软硬件升级，请以新发布的文档为准。
- 本手册内容我们力求正确无误，如果您发现有误，请与我们联系。
- 本手册内容严禁转载、复制。
- 请根据本产品的防爆特性，遵守国家、地区法律法规要求使用本产品。
- 本手册的最终解释权归本公司所有。

版本

U-002CGF-CN2 第二版 2025 年 11 月

安全说明

为了安全使用本产品，操作时请务必遵守此处描述的安全注意事项。

关于本手册

- 请将本手册交于操作者阅读。
- 在操作之前，请熟读本手册，并对产品有深入了解。
- 本手册只对产品的功能进行阐述，本公司不保证该产品将适合于用户的某一特殊用途。

本产品保护，安全及改造相关注意事项

- 为了确保安全使用本产品以及由其控制的系统，操作时请务必遵守本手册中所述说明和注意事项。如果违反操作规程，则有可能会损坏本产品所提供的保护功能。对由以上情况产生的质量、性能、功能和产品的安全问题，本公司不承担任何责任。
- 为本产品及其控制系统安装防雷装置，或为本产品及其控制系统设计安装单独的安全保护电路时，需要借助其他的设备来实现。
- 如果需要更换产品的零部件，请使用本公司指定的型号规格。
- 本产品不适用于直接关系到人身安全的系统。如核动力设备、使用放射能的设备、铁路系统、航空机器、船舶用设备、航空设备和医疗器械等。如果应用，用户有责任使用额外的设备或系统确保人身安全。
- 请勿改造本产品。

在本手册中使用以下几种安全标志：



危险标志，若不采取适当的预防措施，将导致严重的人身伤害、仪表损坏或重大财产损失等事故。



警示标志，提醒您对产品有关的重要信息或本手册的特别部分格外注意。



- 在接通本产品的电源之前，请先确认仪表的电源电压是否与供给电源电压一致。
- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体和有蒸汽的场所操作本产品，在这样的环境下使用本产品非常危险。
- 为防止触电、误操作，务必进行良好的接地保护。
- 务必做好防雷工程设施，共用接地网进行等电位接地、屏蔽、合理布线、适当使用浪涌保护器等。
- 内部某些部件带有高压，非本公司或非本公司认可的维修人员，请勿打开前方面板，以免发生触电事故。
- 在进行各项检查前务必切断电源，以免发生触电事故。
- 请定期检查端子螺钉状况，若发现其松动，请紧固之后再投入使用。
- 绝不允许擅自拆卸、加工、改造或修理仪表，否则可能导致其动作异常，触电或火灾事故。
- 请使用干燥棉布擦拭仪表，不可使用酒精、汽油或其它有机溶剂。谨防各种液体溅到仪表上，若仪表落入水中，请立即切断电源，否则有漏电、触电乃至火灾事故发生。
- 请定期检查接地保护状况，若您认为接地保护和保险丝等保护措施不够完善，请勿运行。
- 仪表壳体上的通风孔须保持通畅，以免由于高温发生故障、动

作异常、寿命缩短和火灾。

●请严格按照本手册的各项说明进行操作，否则可能损坏仪表的保护装置。



●开箱时若发现仪表损坏或变形，请勿使用。

●安装时避免灰尘、线头、铁屑或其它物质进入仪表，否则会发生动作异常或故障。

●运行过程中，如需进行修改组态、信号输出、启动、停止等操作，应充分考虑操作安全性，错误操作可能导致仪表和被控设备发生故障乃至损坏。

●仪表各部件有一定的寿命期限，为保证长期使用，务必进行定期保养和维护。

●报废本产品时，按工业垃圾处理，避免污染环境。

●不使用本产品时，请切断供给电源。

●如果发现从仪表中冒烟，闻到有异味，发出异响等异常情况发生时，切断供给电源，并及时与本公司取得联系。

免责声明

●对于本产品保证范围以外的条款，本公司不做任何保证。

●使用本产品时，对由于用户操作不当而直接或间接引起的仪器损坏或零件丢失以及一些不可预知的损伤，本公司概不负责。

确认包装内容

打开包装箱后，开始操作之前请先确认包装内容。如发现型号和数量有误或者外观上有物理损坏时，请与本公司联系。

产品包装内容见标准配置清单。

标准配置清单

序号	名称	数量	备注
1	圆齿轮流量计	1	
2	说明书	1	
3	合格证	1	

注：定制类产品可能与标准产品略有差异，请以订单为准。

目录

第一章 产品概述	1
1.1 产品简介	1
1.2 测量原理	1
1.3 产品特点	2
第二章 技术参数	3
第三章 产品结构与尺寸	5
3.1 无显示型圆齿轮流量计外形尺寸	5
3.2 显示型圆齿轮流量计外形尺寸	6
3.3 过程连接	6
3.4 材质	6
第四章 安装	7
4.1 到货检查	7
4.2 安装条件	7
第五章 电气连接	8
5.1 无显示型圆齿轮流量计接线	8
5.2 显示型圆齿轮流量计接线	9
第六章 操作	10
6.1 界面说明	10
6.2 按键说明	10
6.3 菜单说明	11

6.4 标定	13
第七章 维护与保养	15
7.1 日常维护与贮存	15
7.2 拆卸和清洗	15
第八章 故障分析及排除	17
第九章 质保及售后服务	18
附录 A 通讯协议	19

第一章 产品概述

1.1 产品简介

圆形齿轮流量计是一种容积式流量计，主要用于精密测量管道中液体的流量或瞬间流量。适合于粘度较高介质的流量测量，微小流量即可准确计量。

1.2 测量原理

齿轮流量计是一种利用液体经过流量计腔体时进出口的压力差，推动一对齿轮啮合，两个精确匹配的齿轮封闭在精密加工的腔体中，每个齿轮的齿根与测量腔体会形成体积相等的容积腔。通过液体推动齿轮旋转，将其分割成单个已知的标准体积部分。根据容积腔逐次、重复地充满和排放该体积部分液体的次数来测量液体体积总量。

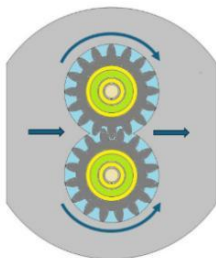


图 1 工作原理

设流量计循环体积为 v ，一定时间内齿轮转动次数为： N ，则在单位时间内流过流量计的液体体积为 V ，则： $V=Nv$

非接触式传感器通过感应齿轮，每一个齿轮产生一个脉冲（P）。将提取的信号通过信号放大器数字化后呈现方波输出信号。此信号可通过任何外部电子产品进行处理（如 PLC 和 IC 处理），可通过就地显示仪表进行现场瞬时流量和累积流量显示，也可进行基于 GPRS 等形式的无线远传或其它的形式展现。

1.3 产品特点

- 测量精度高、流量范围宽、重复性好。
- 螺旋转子转动均匀，震动小、寿命长。
- 对粘度适应性强，特别适合测量高粘度流体。
- 结构简单、外形尺寸小、重量轻，易于维护。

第二章 技术参数

表 1 技术参数

性能参数						
测量变量	流量					
公称通径	DN8~DN32					
流量范围 (L/h)	DN8	DN10	DN15	DN20	DN25	DN32
	0.6~50	5~250	10~1200	200~3000	1000~12000	2000~20000
准确度	±0.5%示值					
重复性	0.1%					
输出						
变送输出	(4~20) mA 电流输出，负载电阻≤500 Ω					
脉冲输出	脉冲当量 0.00~9999.0					
通讯输出	RS485 输出，MODBUS-RTU 通讯协议					
	Hart 输出					
电源						
供电电源	(18~36) VDC					
功耗	≤0.3W					
电气接口	显示型：M20×1.5 无显型：赫斯曼接头					
过程条件						
介质类型	水或油					
介质黏度	5 万 mPa·s~20 万 mPa·s					
介质温度	(-20~70) °C					
过程压力	铝合金材质常规耐压：2MPa					
	304 材质常规耐压：5MPa					
	304 材质高压耐压：20MPa					

环境条件	
环境温度	(-20~70) ℃
相对湿度	0%~60%
防护等级	IP65

第三章 产品结构与尺寸

3.1 无显示型圆齿轮流量计外形尺寸

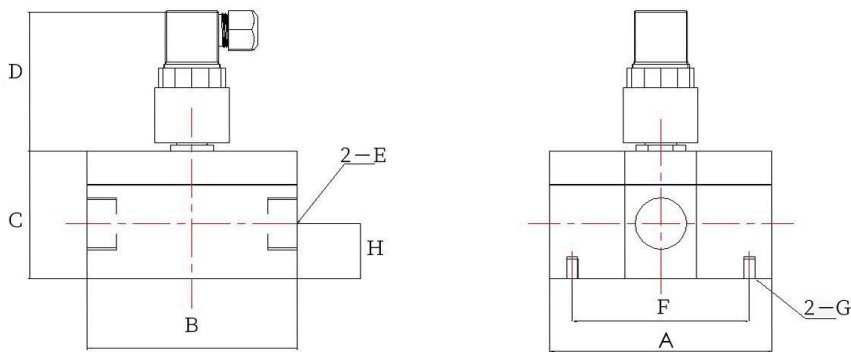


图 2 常温无显示型圆齿轮流量计外形示意图

表 2 无显示型圆齿轮流量计尺寸表 (单位: mm)

尺寸 口径	A	B	C	D	E	F	G	H
DN8	Φ83	80	55	75	G1/4 或 四氟 G3/8	40	M6	18
DN10	Φ83	80	55	75	G3/8	55	M6	16
DN15	Φ83	78	65	75	G1/2	55	M6	19
DN20	Φ113	107	65	75	G3/4	90	M6	24
DN25	Φ148	140	82	75	G1	110	M8	40
DN32	Φ218	160	100	75	G1-1/4	180	M8	45

3.2 显示型圆齿轮流量计外形尺寸

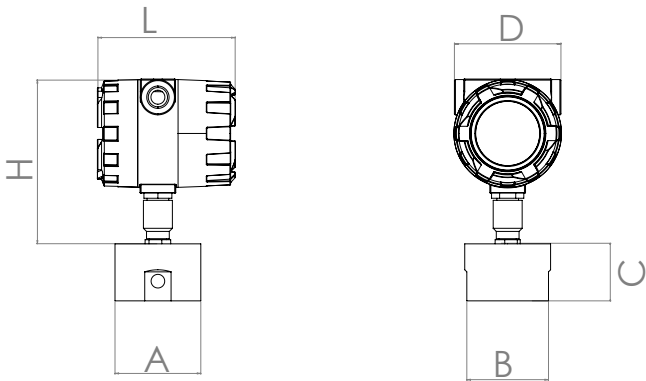


图 3 常温显示型圆齿轮流量计外形示意图

表 3 显示型圆齿轮流量计尺寸表 (单位: mm)

尺寸 型号	A	B	C	D	H	L
DN8	Φ 83	80	55	104	160	135
DN10	Φ 83	80	55	104	160	135
DN15	Φ 83	78	65	104	160	135
DN20	Φ 113	107	65	104	160	135
DN25	Φ 148	140	82	104	160	135
DN32	Φ 218	160	100	104	160	135

3.3 过程连接

过程连接：可选英制 G 螺纹、ISO2852 卡箍或 HG/T20592 法兰。

材质

3.4 材质

- 本体材质：304、316、AL、PTFE
- 齿轮材质：304、PEEK
- 密封材质：FKM 、PTFE

第四章 安装

4.1 到货检查

用户在产品到货后，应首先检查产品的包装质量，包装箱应完整无损，标识清晰。如果包装已有明显损坏，应及时联系储运部门查清问题及责任并通知我公司。如包装无破损等问题，可以开箱取出产品，清点产品的完整性。

4.2 安装条件

(1) 在安装齿轮流量计之前，确保管道清洁是非常重要的。若液体内含有固体颗粒，则必须在管道上游加装过滤器，而如果含有气体，应安装排气装置。

(2) 圆齿轮流量计可以水平或垂直安装，但必须确保其圆齿轮转动轴与地面平行。

(3) 管道压力尽可能保持一致、稳定；

(4) 管道内液体须保持满管。

(5) 管道保证没有气泡，气泡会影响计量的准确度。

(6) 流量计需固定安装，不可悬空放置，且应与安装管道保持水平。

(7) 常压（5Mpa）管道可采用生料带与流量计密封连接，如安装于高压管道建议采用组合垫片、金属缠绕垫片。

(8) 流量计尽量在铭牌规定范围内使用，超上限不得超过 10%；。

(9) 建议化工管道或者关键性工艺的管道，使用时在流量计安装处须增加旁路，保证流量计在失效等紧急状态下，液体能从旁路进行临时性流通，以便对流量计进行紧急维修。

第五章 电气连接

5.1 无显示型圆齿轮流量计接线

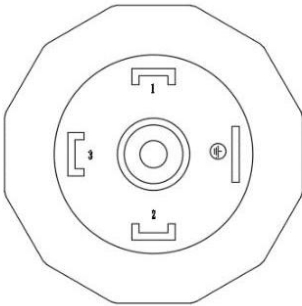


图 4 赫斯曼接口示意图

表 4 接线说明

输出类型	接线说明	
(4~20) mA 输出	Pin1 棕色	24VDC+
	Pin2 蓝色	24VDC-
脉冲输出	Pin1 棕色	24VDC+
	Pin2 蓝色	24VDC-
	Pin3 黑色	脉冲输出

5.2 显示型圆齿轮流量计接线

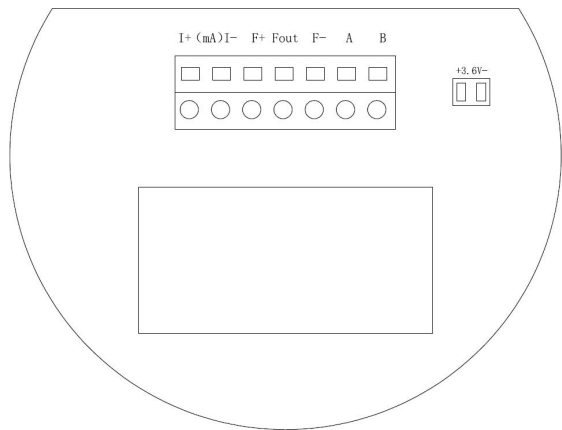


图 5 显示型圆齿轮流量计端子示意图

表 5 端子定义

端子类型	端子标识	功能
(4~20) mA 输出	I+	(4~20) mA 输出+
	I-	(4~20) mA 输出-
供电电源	F+	24DC 电源+
	F-	24DC 电源+
频率/脉冲输出	Fout	频率/脉冲输出
RS485 输出	A	RS485 输出 A
	B	RS485 输出 B

第六章 操作

6.1 界面说明

接通电源后，仪表首先自检，完成后进入工作主显示状态，如下图所示。

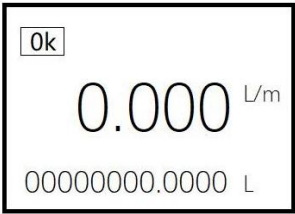


图 6 主页面

表 6 界面说明

序号	说明
第一行	OK：自检正常；有 LCD 背光打开，SAVE 前显示 IOUT 为电流输出，FOUT 为频率输出，485 OUT 为 RS485 输出
第二行	瞬时流量计及单位
第三行	累积流量及单位

6.2 按键说明

表 7 按键功能

符号	按键功能
SHIFT	(1) 在主页面，进入主菜单界面。 (2) 在菜单界面，切换不同菜单。 (3) 位移键，在参数设置中，按键位移。 (4) 退出，在参数设置，无位移项内按这个按键可以退出菜单项。
△	上移、数字递增键

符号	按键功能
SET	(1) 确认键，确认参数修改。 (2) 切换菜单，在参数设置中，直接按该键可以切换到其他参数，参数列表循环显示，到最后一个列表再次按下退回主菜单

6.3 菜单说明

在主页面下，按 **SHIFT** 键进入主菜单界面，见下图：

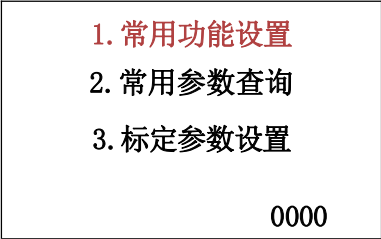


图 7 主菜单界面

常用功能设置：用户基本菜单设置，默认密码为“0000”，详见表 8。

常用参数查询：默认密码为“0000”，可查询频率值，以及溢出标志（当流量大于 1 亿时，主页面累积流量清零，此时溢出标志为 1，溢出标志大于 9 时清零）。

标定参数：用于电流校准，以及累积流量清零（累积流量清零快捷键：在主页面长按 **SET** 键 5s 以上，累积流量清零），默认密码为“4321”。

表 8 常用功能设置菜单

序号	菜单显示	意义	选择项或数值范围
1	语言	中英文切换	切换中文和英文显示
2	算法选择	算法选择(默认 0)	00:常规体积流量 01:常规质量流量

序号	菜单显示	意义	选择项或数值范围
3	流量单位选择	流量单位选择(默认 0)	0:m ³ /h; 1:L/m; 2:kg/h; 3:L/h; 4:t/h; 5:kg/m; 6:m ³ /m 7:mL/s; 8:mL/m
4	标定下限	用于做分段标定的下限值	默认是 0,注意此处分段值设置的频率
5	标定上限	用于做分段标定的上限值	默认是 0,上限标定有 3 个值。 举例标定下限为 0,标定上限 0 设置为 50,标定上限 1 设置为 100,流量系数 0 设置为 3600,流量上限 1 设置为 1800 则在频率为 0-50HZ 用 3600 系数进行运算, 50-100HZ 用 1800 系数进行运算
6	流量系数	流量系数(默认 3600)	设定仪表系数,单位为 P/m ³ 仪表系数可以设置, 4 个对应分段标定
7	满度输出流量	满度输出流量(默认 1000)	当仪表输出 (4~20) mA 模拟信号时必须设定该值且不得为 0
8	密度设置	密度设置(默认 1000)	当算法选择设置为质量流量时,必须设置此项单位为 kg/m ³
9	下限切除流量	切除下限频率	下限切除 0 设置时切除小于该值的频率值, 下限频率 12 设置时切除该 2 个值中间的值
10	密码	设置密码	默认是 0000,用户可以任意设置四位数密码, 当忘记密码时输入 1111 为万能密码

序号	菜单显示	意义	选择项或数值范围
11	背光	背光开关	此项为背光的开关，设置为 0 为关，设置为 1 时背光打开，默认为打开，打开时主界面左上角会出现 LCD 标志，客户可以根据需求开关
12	口径	口径的设置	此处根据实际口径设置，此处如果是 0,主界面流速显示为 0,如需流速显示此处必须设置对应口径
13	通讯地址	485 通讯 地址设置	此项为在同一条 RS485 总线上设置不同的通讯地址，用来区分不同的仪表。默认值为 01,同一总线上不可以有相同通讯地址
14	小数点	瞬时值小数 位数数值	此项设置屏 1 中瞬时值的小数位数，以满足不同的需求

6.4 标定

仪表的生产调校应由对仪表有较深了解的专业人员在有相应精度的校准设备的条件下进行。在二线制调校时至少应有量程 $>20\text{mA}$ ，精度优于 0.1%的电流表生产调校和一些高级设置均在生产设置态进行，如无相应设备和足够的专业知识，调校不当将导致仪表不能正常工作。

标定参数设置密码默认 4321，详见下表：

表 9 电流校准设置菜单

序号	意义	备注
1	4mA 电流标定	所有校准必须保证该值为 4.0000 校准，举例此时电 流表显示 3.9956,在该处输入 3.9956 即可，建议不要 随意更改此处和 20MA 出设置，因为仪表对比其他仪表 配置了 16 位高精度 DA 转换芯片比一般万用表精度都要高，可以保证千分之 1.5 以内的度
2	20mA 电流标定	同上，区别为此菜单下必须保证该值为 20.000 的时候 进行校准

第七章 维护与保养

7.1 日常维护与贮存

(1) 使用时应保持测液体清洁，不含纤维状、颗粒状的杂质。

(2) 齿轮流量计投入运行时阀门的开度关闭顺序(未安装旁路管的变送器)，先以中等开度开启变送器上游阀，然后缓慢开启下游阀以较小流量运行 10 分钟，然后全开上游阀 开度至所需正常流量。

(3) 装旁路管的齿轮流量计，先全开旁路管阀，以中等开度开启上游阀，再缓慢开启下游阀，关小旁路阀的开度，使变送器以较小流量运行 10 分钟，然后全开上游阀全闭旁路阀（保证无泄漏），最后调节下游阀开度至所需正常流量。

(4) 开启关闭阀门时应可能平缓，如采用自动控制启闭，特别对中大口径传感器最好采用“两段开 启、两段关闭”方式，防止液体突然冲击产生水锤效应导致损坏齿轮。

(5) 为保证变送器长期正常工作，平时要加强运行检查，一旦发现异常应及时采取措施排除。特别注意监视齿轮转动情况，如听到异常声音应及时变送器检查。

(6) 齿轮流量计不用时应清洁内部液体且在变送器两端加上防护套以防止尘垢进入，然后置于干燥处进行存放。

7.2 拆卸和清洗

流量计需要拆开清洁，可以通过简单的判断来确定是否需要进行拆开清洁：

(1) 流量计的瞬时流量在管道条件（阀门关小，电磁阀关闭，调节机构开度变小）没有发生变化时，明显变小。

(2) 流量计的出口端出水量明显变小。

当发生以上两种情况时，可以判断需要对流量计进行拆开清洁。如有以下情形也需要进行拆卸清洗：

- (1) 当次开机后，管道介质静止即凝固或者因化的。
- (2) 流量计运行一段时间后，需要长时间停止使用的
- (3) 流量计连续运转 8000 小时，建议停机进行校准。
- (4) 流量计因颗粒、异物造成的齿轮卡住，流量功能失效的。

注意：拆开前保证管道没有压力，空管和经过冲洗，保证无腐蚀性液体或一切对人体有害的状态。

第八章 故障分析及排除

下表列出了流量计常见故障处理方法，如故障仍无法解决，请我公司联系。

表 10 常见故障排除

故障现象	可能原因	排除方法
液体流动正常但显示仪表无显示	电源未接通或传感器与仪表之间接线有误或有开路、短路、接触不良等故障。	接通电源或检查接线是否正确，用万用表排查故障点。
	前置放大器故障。	检查前置放大器。
	齿轮被卡住。	去除异物并清洗或更换齿轮。更换齿轮应重新校验以求得新的仪表系数。
未进行降低流量操作但流量显示值却逐渐下降。	过滤器是否堵塞。	清洗过滤器
	传感器管道上的阀门出现阀芯松动，阀门开度自动减少。	修理或更换阀门
	变送器齿轮受杂物阻碍使阻力增大转速减慢	卸下传感器清洗
液体不流动，流量显示不为零或显示值不稳定	传输导线屏蔽接地不良，外界干扰信号混入显示仪表输入端	检查屏蔽层显示仪表接地端是否良好接地
	管道振动，齿轮随之振动产生错误信号	加固管道或紧固传感器螺丝
	显示仪表内部故障产生干扰	修理显示仪表

第九章 质保及售后服务

本公司向客户承诺，质保期内如有产品质量问题，本公司对有质量问题的产品实行无条件三包服务，即免费修理、更换或退货。所有非定制产品一律保证 7 天内可退换（不包括使用损坏的产品），定制类产品以合同约定的质保为准。

免责声明

在质保期内，下列原因导致产品故障不属于三包服务范围：

- （1）客户使用不当造成产品故障。
- （2）客户对产品自行拆解、修理和改装造成产品故障。

附录 A 通讯协议

本协议遵守 MODBUS 通信协议，采用了 MODBUS 协议中的子集中 RTU 方式.RS485 半双工工作方式。

A.1 数据格式

通讯地址：1~247

波特率：9600（默认）、19200、38400

数据位：8

奇偶校验：无校验（默认）、奇校验、偶校验

停止位：1

串口设置：无校验，8 位数据，1 位停止位，举例：9600，N，8，1

数据类型：FLOAT，字节数 4，字节顺序 3-4-1-2

A.2 寄存器地址

表 11 寄存器地址表

地址	参数名称	功能码	数据类型	描述
40001-40002	温度	03	Float	温度，单位℃
40003-40004	瞬时流量	03	Float	瞬时流量值
40005-40006	频率	03	Float	输出频率
40007-40008	瞬时流速	03	Float	瞬时流速，单位
40009-400010	累积流量 (百位以上)	03	Float	累积流量百位以上
400011-400012	累积流量 (百位以下)	03	Float	累积流量百位以上
400013-400014	瞬时流量单位	03	Float	0: m ³ /h; 1: L/min 2: kg/h; 3: L/h 4: t/h; 5: kg/min 6: m ³ /min

A.3 通讯举例

发送报文: 01 03 00 00 00 0E C4 0E

报文解析: 01 设备地址

04 功能码

00 00 起始寄存器地址

00 0E 寄存器长度, 转化十进制为 14 个寄存器

C4 0E CRC 校验码

返回报文: 01 03 1C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 2A A7 3F 60 00 00 00 00 8D 0F

报文解析: 01 设备地址

03 功能码

1C 返回字节数, 转换十进制为 28 个字节

2A A7 3F 60 为回来的第 11 个和第 12 个寄存器, 代表了累积流量百位以下需要将字节调换重新排列再解析 (顺序为 3412), 也就是 3F 60 2A A7, 解析数来和软件读取出来的一致都是 0.87565。

8D 0F CRC 校验