



# 智能气体腰轮流量计

INTELLIGENT GAS WAIST WHEEL FLOW METER

使用说明书

INSTRUCTION FOR USE

天津宜曼仪表科技有限公司

# 目 录

一、概述 .....	1
二、结构与工作原理 .....	2
三、技术参数与主要功能 .....	3
四、选型与安装 .....	5
五、使用注意事项 .....	8
六、订货须知 .....	8

## 1. 关于本手册

感谢选用我公司产品。

本手册为中国市场以汉语为母语的专业人士而编写。自本手册出版之日起，对供应中国市场的产品我们不再随机提供英文手册。对有特殊需要的客户，您亦可与我们授权的当地经销商或代理商联系获取英文手册。

通过本手册，我们力求使您准确理解气体腰轮流量计的测量原理、相关概念、专业术语以及安装和应用的正确方法与条件。

本手册使用的符号与含义：

图形符号	含义
 警告！	错误的或者不符合相关规范以及违反本手册要求的操作、使用会导致仪表和设备的损坏
 注意！	重要概念、定义或方法
 小心！	不适当的或者粗心的操作与应用会导致仪表不能正确运行甚至损坏
	接地标识
	本质安全仪表使用时必须遵守的规范与要求

## 一、概 述

气体腰轮流量计是一种高精度、高可靠性、宽范围度的气体监测和计量仪表。

智能气体腰轮流量计是在腰轮流量计基础上集成流量、温度、压力传感器和智能化仪表的新型流量计。

智能气体腰轮流量计气体是测量天然气、城市煤气、丙烷、氮气、工业惰性气体等非腐蚀性气体的理想仪表。

产品的主要特点：

### λ 宽量程：

根据不同规格，最高范围度可达到 1:216

### λ 低始动流量：

根据不同规格，最低始动流量可达到 0.04m<sup>3</sup>/h。

### λ 高精度、高重复性：

长期精度不受介质的影响，长期运行，精度稳定。

### λ 压力损失小：

根据不同规格，压力损失为 0.08kPa-0.58kPa。

### λ 高集成度，低功耗

采用先进的微机技术与高性能的集成芯片，整机功能强大，性能优越。

### λ 结构紧凑：

压力传感器、温度传感器、流量传感器全部内置，使结构更加紧凑。

### λ 数字压力温度传感器

数字温度传感器和数字压力传感器配置，单独校准与检定，更换、维护和使用方便。

### λ 分段修正

按流量频率信号，可将仪表系数分六段自动进行线性修正，提高仪表的宽范围精度。

### λ 完整数据存储功能，

采用 E2PROM 数据存储芯片，保存用户参数、厂家参数，及时的数据保存功能，可防止突然掉电时数据丢失，在停电状态下，内部参数可永久性保存。

### λ 基本输出完整。

智能流量计带有基表脉冲输出、工况或标况脉冲信号输出，和标定脉冲输出。RS485 接口输出，也可根据用户需要输出 4~20mA 标准模拟信号。

### λ 数据追溯管理

实时数据库，通过 RS-485 通讯接口，可查询分析。

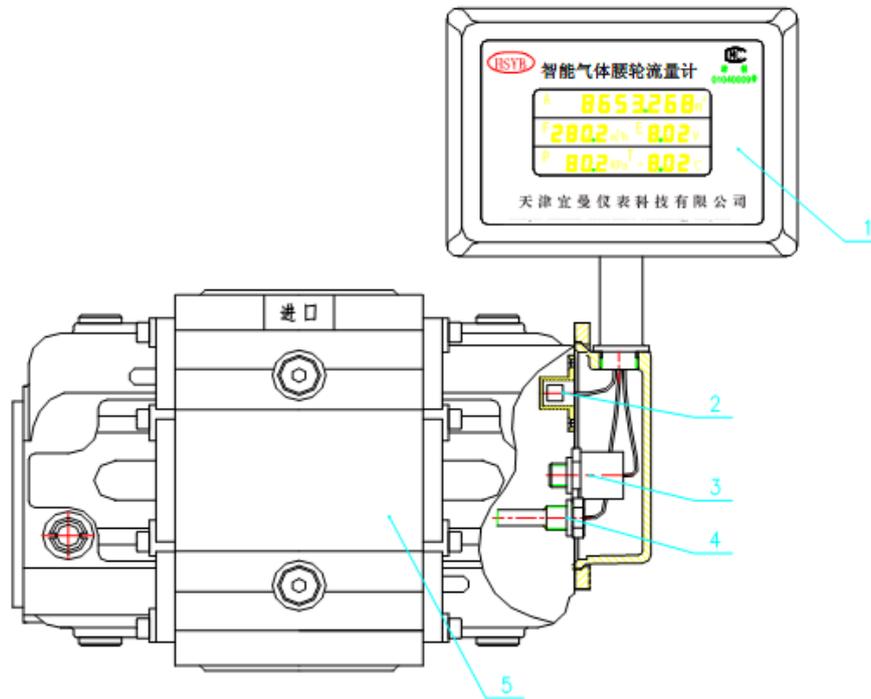
### λ GPRS 实时管理系统

本系列中，B 型表具有 GPRS 传输功能，可在线、定时长、定点实现传输功能，极其容易组建 GPRS 无线网络系统。

## 二、结构与工作原理

# 智能气体腰轮流量计

## 2.1、智能腰轮流量计由 5 部分组成（见图 1）



- 1) 气体腰轮流量计 2) 流量传感器 3) 压力传感器 4) 温度传感器 5) 智能流量积算仪

图 1 智能腰轮流量计组成示意图

## 2.2、智能气体腰轮流量计的工作原理（见图 2）

智能气体腰轮流量计，主要由壳体、共轭转子和智能流量积算仪等部件构成。装于计量室内的一对共轭转子在流通气体的出入口压差 ( $P_{\text{入}} > P_{\text{出}}$ ) 作用下，通过精密加工的调校齿轮使转子保持正确的相对位置。转子间、转子与壳体、转子与墙板间保持最佳工作间隙，实现了连续的无接触密封。转子每转动一周，则输出四倍计量室有效容积的气体。其计量过程和工作原理如图 1 所示（图中仅表示了四分之一周期）。

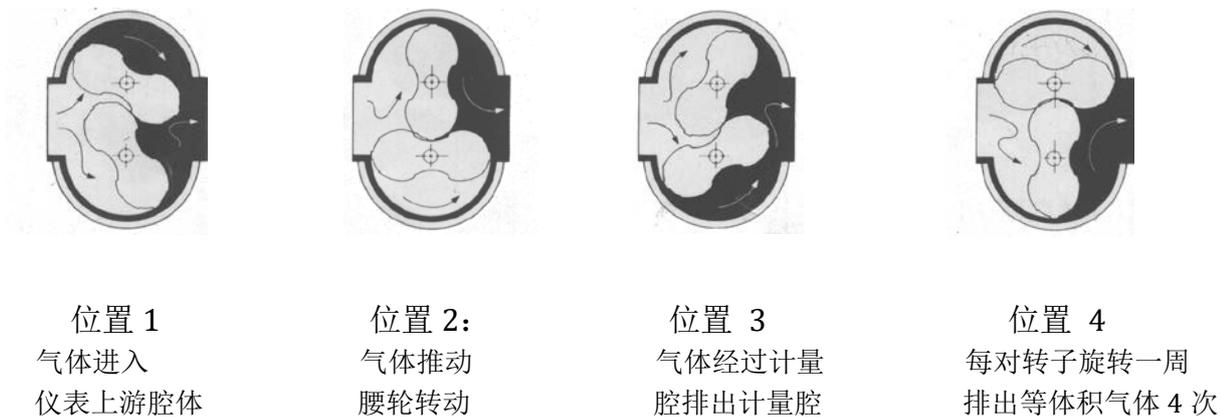


图 2 气体腰轮流量计工作原理



# 智能气体腰轮流量计

型规格号	公称通径 DN (mm)	量程比	流量 范围 (m <sup>3</sup> /h)	始动 流量 m <sup>3</sup> /h	Q <sub>max</sub> 时 压力损 失 kPa	yi	仪表系数	最大 工作 压力 MPa	公称 压力 MPa	材质
LLQ-10	25	10:1	1-10	0.04	0.10			<0.6	1.6	铝合 金
LLQ-25	25	20:1	1-20	0.07	0.10					
LLQ-40	40	20:1	2-40	0.07	0.14			<1.2	1.6	
LLQ-65	50	30:1	2-65	0.1	0.10			<2.0	2.5	
LLQ-85	50	40:1	2-85	0.1	0.14					
LLQ-150	80	50:1	3-150	0.12	0.15					
LLQ-200	80	70:1	3-200	0.15	0.18					
LLQ-250	80	80:1	3-250	0.11	0.18					
LLQ-350	100	120:1	5-350	0.11	0.13			<1.2		
LLQ-450	100	110:1	5-450	0.1	0.20				1.6	
LLQ-650	150	80:1	10-650	0.65	0.35					
LLQ-1000	150	90:1	12-1000	0.76	0.45					
LLQ-1600	200	80:1	30-1600	1.2	0.5					

(以上参数如有修改恕不另行通知)

## 3.4 使用条件

3.4.1 标准状态条件: P=101.325 kPa T= 293.15K

3.4.2 使用条件:

a. 环境温度: -25℃~+80℃

b. 介质温度: -20℃~+60℃

c. 相对湿度: 5%~95%

d. 大气压力: 86KPa~106Kpa

## 3.5 电气性能指标:

3.5.1 工作电源: a. 内电源: 1 节 3.6VDC 锂电池, 电池电压在 3.1V~3.6V 时均可正常工作。  
当电压低于 3.1V 时, 应更换电池。

b. 外电源: ±24VDC±15%, 纹波≤±5%, 适用于 4~20mA 输出, 脉冲输出, RS-485 等;

3.5.2 整机功耗: 外电源, < 1W

内电源, 平均功耗≤1m W, 可连续工作五年以上。

3.5.3 工况脉冲输出方式

a. 工况脉冲信号, 直接将流量传感器检测的工况脉冲信号经光耦隔离放大输出, 高电平≥20V, 低电平 ≤ 1V。该脉冲主要用于对仪表的标定。

# 智能气体腰轮流量计

- b. 与标准体积流量成正比的频率信号，经光耦隔离放大输出，高电平 $\geq 20V$ ，低电平 $\leq 1V$ 。
- c. 定标脉冲信号，输出幅度 $0\sim 3V$ ，输出脉冲宽度 $500ms$ 。该脉冲主要用于城市燃气计量的 IC 卡控制装置或其它设备。该信号 $1m^3$ 输出 1 个脉冲。

### 3.5.4 电流输出：

4~20mA 标准模拟电流输出功能

与标准体积流量成正比，4mA 对应 $0 Nm^3/h$ ，20mA 对应最大标准体积流量（该值可设定）。

输出形式为：二线制或三线制

### 3.5.5 RS485 通信

通过内装的 RS485 标准接口能与个人计算机和 PLC 等主机连接，进行串行通信。可显示介质压力、温度、瞬时流量、累计标准流量、电池电压等。

### 3.5.6 GPRS 通信

通过内装的 GPRS 系统，进行串行通信。可实现远程抄表系统

显示介质压力、温度、瞬时流量、累计标准流量、电池电压等。

### 3.5.7 阀门控制输出：

可选择阀门控制型，直接控制阀门，实现独立控制和远程控制

## 四、选型与安装

### 4.1 流量计选型

用户应根据管线输气量，介质可能达到的温度和压力范围，估算出管线的最高和最低体积流量，正确选择流量计规格。当两种口径流量计均能覆盖最低和最高体积流量时，在压损允许下，应选小口径。

选型计算按照公式（1）

$$Q_g = Z_g / Z_n * P_n / (P_g + P_a) * T_g / T_n * Q_n = 101.325 / (P_g + P_a) * (1 / Z_n / Z_g) * (T_g / 293.15) Q_n$$

式中： $T_g$ 、 $P_g$ 、 $P_a$  含义同上， $Q_g$  为体积流量， $Q_n$  为标准体积流量， $Z_n / Z_g$  数值列于表 2。因计算步长较大，表内数据仅供参考，表中数据按天然气真实密度  $Gr=0.600$ ，氮气和二氧化碳摩尔分数均为 0.00 计算。当介质压力低于 0.1 Mpa，均可按  $Z_n / Z_g=1.00$  估算。

### 4.2 选型实例：

已知某一供气管线实际工作压力为 0.5MPa~0.6MPa（表压），介质温度范围为 $-10^{\circ}C\sim +40^{\circ}C$ ，供气峰值量为 $400\sim 500Nm^3/h$ 。当地大气压为 101.3kPa，要求确定流量计的口径。

分析：由于前面表 1 中给出的流量范围为实际工作状态下的流量范围，因此需先将标况流量换算成工况流量，再选择合适的口径。

计算：当介质压力最低、温度最高时（估算选型可不考虑天然气压缩因子的影响），此时当处于供气峰期时具有最大体积流量，所以有：

$$Q_{max} = Q_0 \cdot \frac{P_0}{P} \cdot \frac{T}{T_0} = 9500 \times \frac{101.325}{101.3+1000} \times \frac{273.15+40}{293.15} = 933.7m^3/h \quad \dots (2)$$

同理，当介质压力最高、温度最低时，此时当处于供气谷期时具有最小体积流量，所以有：

$$Q_{min} = 4000 \times \frac{101.325}{101.3+1500} \times \frac{273.15+(-10)}{293.15} = 227.2m^3/h \quad \dots (3)$$

即工作状态下介质的流量范围为 $227.2\sim 933.7m^3/h$ 。由表 1 查得，需选取 LLQ-1000A

### 4.3 流量计外型尺寸及安装（见图 3-54 和表 3）

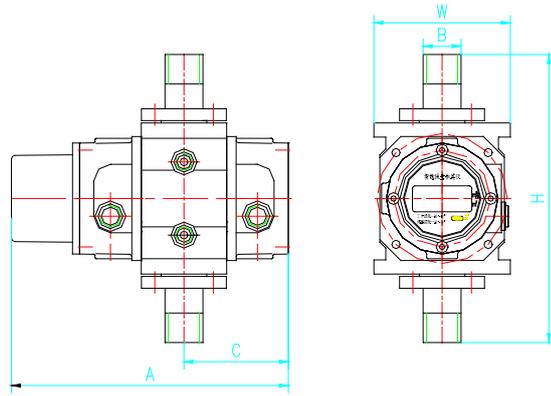


图3 LLQ-10、LLQ-16、LLQ-20 螺纹连接安装尺寸图

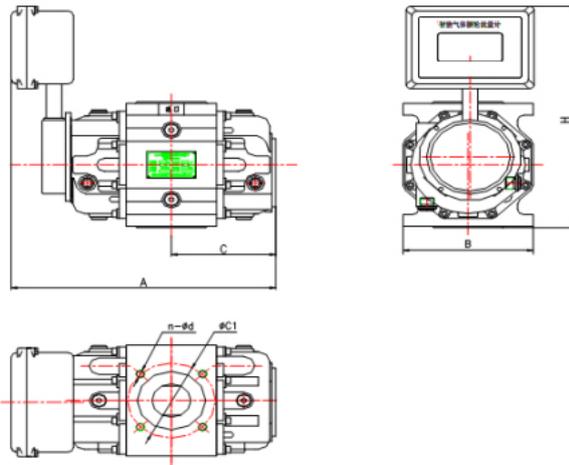


图4 LLQ-10 (16、20、25、40、60、85、100、150、200、250、300、350、450、500) 法兰联接安装尺寸图

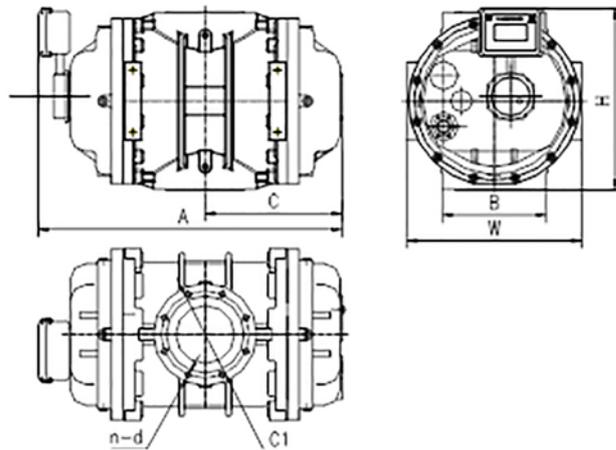


图4 LLQ-650、LLQ-1000、LLQ-1600、LLQ-3000 法兰联接安装尺寸图

# 智能气体腰轮流量计

## 4.3.1 流量计安装尺寸（见表3）

（表3）

型号规格	公称通径 DN	总长 A (mm)	端面高 H (mm)	接口 结构	法 兰	
					C1	n-d
LLQ-10	25	128	300	法兰	Φ 115	4-M12
LLQ-20	25	128	300	法兰	Φ 115	4-M12
LLQ-40	40	128	300	法兰	Φ 125	4-M16
LLQ-65	50	172	330	法兰	Φ 125	4-M16
LLQ-85	50	172	330	法兰	Φ 160	8-M16
LLQ-150	80	172	330	法兰	Φ 160	8-M16
LLQ-200	80	246	400	法兰	Φ 180	8-M16
LLQ-350	100	246	400	法兰	Φ 180	8-M16
LLQ-450	100	246	400	法兰	Φ 180	8-M16
LLQ-500	100	655	246	法兰	Φ 180	8-M16
LLQ-650	150	640	380	法兰	Φ 240	8-M20
LLQ-800	150	640	380	法兰	Φ 240	8-M20
LLQ-1000	150	705	550	法兰	Φ 240	8-M20
LLQ-1600	200	765	550	法兰	Φ 295	8-M20
LLQ-3000	250	878	760	法兰	Φ 350	8-M20

注：两法兰端面间 H 为流量计在管道中的安装长度尺寸

### 4.3.2 流量计的安装

- 用户安装使用前，应详细阅读此说明，以保证流量计正确安装，合理使用，以免影响正常运行和计量精度。
- 选用流量计前应根据所计量气体的压力、流量、温度及工艺流程所要求的进出口方位，正确选用适当的型号、规格（计算方法见“流量换算”）。
- 安装流量计前应将进出口封装物去掉，必须防止颗粒状杂质掉入计量室内，如计量室表面涂有防锈油，可用汽油或煤油冲洗干净，并严格清除管道内杂质。流量计上游应安装过滤器或过滤网，以防止锈渣、焊渣及其它杂质进入计量室。
- 流量计安装时，无论进出口为垂直或水平位置，都应尽量保持转子轴线水平。
- 当气体压力波动范围较大时，为保证计量精度，流量计上游应安装调压器。
- 为防止新安装管道中的锈渣、焊渣及其它杂质进入流量计内，用户应先将过渡管安装在流量计的安装位置上，通气一段时间，确保无大颗粒杂质后，再换上流量计。安装流量计时，应确保流量计中心与管线中心对齐，无错位、并使流量计不受外力影响（包括轴向与切向）。如管道配焊，应安过度管，不可直接与流量计焊接。

### 4.4 根据腰轮流量计的结构特点、推荐垂直安装流量计且气体流向为上进下出。

在特殊情况下可采取下进上出或左进右出，但订货时需特殊说明，流量计出厂时标准产品为上进下出。安装流量计时应设置前后阀门和旁通管路，以保证维修保养时，不必停气。图6、图7、图8分别为A、B、C（进出口方位分别为上进下出、下进上出、左进右出）三种流量计安装管路典型系统图，以供用户参考。

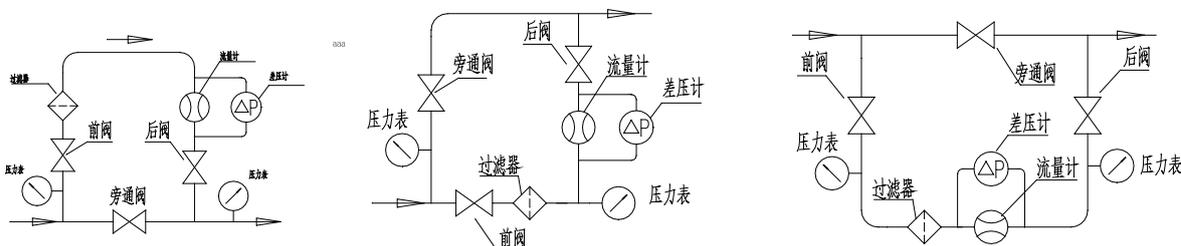


图 6 上进下出立面图（推荐）      图 7 下进上出立面图（不推荐）      图 8 左进右出平面图

- 4.5 流量计安装管路各部分配管和管件尺寸必须适当，不得使流量计本体承受不正常的外力。
- 4.6 流量计安装完毕后，从注油口中注入润滑油（GB486~65 高速机油 H5）至油窗中线（注意不能多加），使用过程中定期或不定期检查，确保润滑油的充足及洁净程度。在使用中若发现润滑油发黑或油位高于油窗中线，则说明润滑油变质或有杂质，此时应更换新润滑油。若油位低于油窗中心线 3mm，则说明润滑油损耗，需补充至油窗中线。加注润滑油时，必须关闭流量计前后阀门，将流量计内气体排空后，再加注润滑油。
  - 4.6.1 流量计投入运行时，所有阀门应缓慢开闭，以防止气流的强烈冲击，而损坏流量计。
  - 4.6.2 流量计投入运行一段时间后，如发现过滤器压降增大，应清洗过滤器或更换过滤介质；如发现流量计压降增大，起步流量升高时，可用干净汽油或煤油冲洗计量室。
  - 4.6.3 流量计长期停用时，应将润滑油放空，将计量室用汽油冲洗干净后，封住进出口，置于干燥处。
  - 4.6.4 流量计用于计量城市燃气（天然气、人工煤气等）时其杂质含量应符合我国“城镇燃气设计规范”（GB50028-93）的含量标准。

## 五、使用注意事项：

- 5.1 用户不能随意更换电池型号。
- 5.2 用户在做管道密闭实验前，应仔细查看产品标牌注明的公称压力值，实验压力 不允许超过公称压力值，否则会损坏压力传感器，导致积算仪不能正常工作。
- 5.3 本产品为本质安全型防爆产品，维修和更换电池必须在安全场所进行。
- 5.4 积算仪中的定标脉冲输出，必须经过本安型 IC 卡读卡器来读取，非本安型设备不能接入。
- 5.5 接入信号必须符合 GB3836.4-2000 爆炸性环境用电气设备第 4 部分本质安全型“i”。

## 六、订货须知

- 6.1 用户订购产品时应根据管道公称口径、公称压力、流量范围、介质最大压力、介质温度范围及环境条件选择合适的规格，当使用在危险场所需要有防爆要求的必须注明防爆具体要求。
- 6.2 流量计一般为基本型：带工况、标况、定标脉冲输出（1 m<sup>3</sup>/1 个脉冲），若需（0.1 m<sup>3</sup>、10 m<sup>3</sup> 个脉冲）请在订货时注明。
- 6.3 用户在订货时，请按下列格式详细正确填写。

填写实例：

若需订购流量范围 10 m<sup>3</sup>/h~80 m<sup>3</sup>/h，温度压力补偿，介质最大压力 20KPa，带 RS485 输出，带机械计数器，订货填写如下：

LLQ-80-A-35-I-S

- 6.4 如需配置无线远传系统，在订货时另外说明
- 6.5 对发生故障的流量计，未经专门培训，不允许任意拆装。
- 6.6 仪表服务。

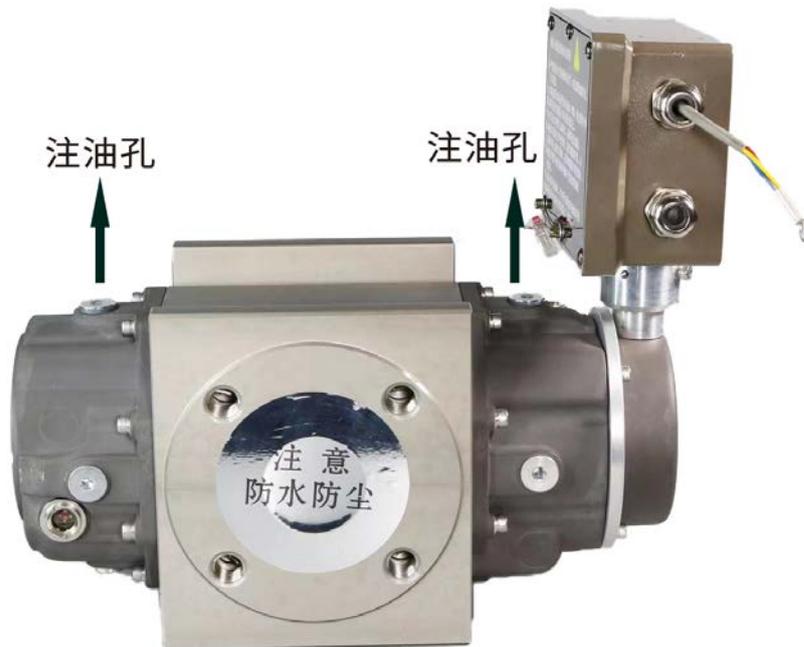
我公司服务宗旨是通过严格的质量管理体系让顾客满意、及时为顾客排忧解难。公司提供流量计的性能、结构、使用、维修等技术培训。

我公司产品出厂前已逐台校验，具有质量保证。为方便用户，我厂产品实行“三包”、“三保”。流量计出厂半年内，若在正常工作情况下，发生由产品质量问题引起的故障，我公司均免费修理；若在安装使用过程中遇到问题，请及时与我公司联系，我公司随时提供技术咨询服务。

## 质量保证与售后服务

遵循 ISO9001: 2000 质量管理与控制体系, 本产品采用全新的原材料和元器件生产并经过严格的工厂测试, 产品品质和产品性能符合相关标准与技术文本。然而, 由于运输或使用等过程中可能出现的不确定性, 我们承诺以下服务保障条款:

- λ 自交货之日起二周内, 如果您所购买的产品存在可以认可的质量缺陷, 我们将免费负责更换;
- λ 自产品交货之日起一年内, 如果您所购买的产品在正常使用过程中出现非因使用不当或人为因素而导致的产品损坏, 我们将免费负责维修;
- λ 使用过程中因下列原因而导致的设备损坏不属于免费更换或维修范围:
  - ┌ 违反本手册相关要求和规定的安装或使用条件;
  - ┌ 错误的或违反所在国家相关的仪表安装、布线或使用规范;
  - ┌ 与本产品电气上不兼容或无确切质量保障与有效认证的其它产品配套使用;
  - ┌ 自行拆卸或维修;
  - ┌ 一年期以上的设备自然老化或损耗;
  - ┌ 适用法律界定的不可抗力
- λ 对属于保修期内的产品, 用户承担产品的寄出费用, 我们承担产品的更换或维修以及寄回费用;
- λ 用户所寄出的产品经我们确认并无缺陷或损坏时, 所发生的相关运保费由用户承担;
- λ 用户所寄出的产品一经确认, 除非情况特殊, 我们将在 48 小时或两个工作日内寄出新的或已维修的产品;
- λ 发现产品存在缺陷或损坏时请与当地供货商或我们联系。





天津市北辰区延吉道技峰路10号  
网址：[www.tjmybym.com](http://www.tjmybym.com)