

TANCY® 天信

版本：V2.1-20190603



地址：浙江省苍南县工业园区花莲路198号 邮编：325800
销售热线：0577-68856655
售后服务：400-926-9922
本公司保留对说明书的修改权利

TDSC型CPU卡 旋进流量计 使用说明书



详细资料请点击天信网站
[Http://www.tancy.com](http://www.tancy.com)

天信仪表集团有限公司
TANCY INSTRUMENT GROUP CO.,LTD.

目 录

1、概述.....1

2、产品的主要特点.....1

3、结构与工作原理.....2

4、主要技术参数与功能.....3

5、选型与安装.....4

6、使用注意事项.....7

7、维修和故障排除.....8

8、包装、运输、贮存.....8

9、开箱及检查.....9

10、订货须知.....9

附录一 天然气真实相对密度G r的确定.....10

附录二 天然气物理性质表.....11

1、概述

TDSC型CPU卡旋进流量计是集气体旋进流量计（传感器）、CPU卡流量补偿控制仪（以下简称“控制仪”）、控制阀门于一体的计量仪表，既能对气体流量进行计量并转化到标况下的流量和总量，又能以CPU卡为媒介，对气体耗量实行“先购气，后用气”的新型贸易结算管理方式，实现预付费功能的新型流量计。它综合了计算机软件、网络通信、智能卡应用、密钥安全等多个技术领域，是城市燃气理想的预付费大口径流量计量产品。

本产品执行国家规程JJG 1121《旋进旋涡流量计检定规程》和企业标准Q/TX 21《TDSC型CPU卡旋进流量计》。

2、产品的主要特点

◆ 基表部分

- 采用TDS型旋进流量计为基表，性能稳定，可靠性好。
- 采用独特的双压电传感器技术和电路处理技术，有效地抑制因压力波动和管道振动对仪表带来的影响，使计量更为准确可靠。

- 无机械转动部件，不易腐蚀，可靠度高、稳定性好，维护量少，对介质适应性好。

◆ 控制阀门部分

- 零压损结构设计，采用轨道球阀结构，阀门通径与管道直径相同。
- 采用慢开慢关方式，开关阀动作稳定可靠。
- 采用开阀卡控制用户频繁开关阀门，保证燃气设备用气安全。
- 电池电量耗尽后，阀门可自动关闭，此时所有用户信息都将存储在非易失性存储器中，以保护用户利益。

◆ 控制仪部分

- 集CPU卡操作、体积修正计算和阀门控制于一体，结构紧凑，可靠性高。
- 控制仪可180°随意旋转，安装方便。
- 可检测介质的温度与压力并进行自动补偿和压缩因子自动修正，直接检测气体的标况体积流量和标况体积总量。
- 采用外置式数字温度和压力传感器，以I²C接口与控制仪进行数据通信，测量精度与控制仪无关，同规格直接互换，并带三通阀门和保护套，可对传感器进行在线拆卸、更换和检定,使用方便。
- 数字压力传感器自带温度校正功能，压力测量精度高，长期稳定型好，温漂小。
- 采用主/辅电池供电方式，采用低功耗技术设计，整机功耗低，内电池可使用五年以上，也可外接电源长期供电源，并保障阀门可靠地开/关。
- 采用EEPROM数据存贮技术，具备历史数据的存贮与查询功能。
- 采用CPU卡，并内嵌ESAM安全模块，对卡的每一步操作都需要进行安全认证，安全性高。
- 卡内可存储每次仪表读卡信息，燃气公司在售气时可通过用户管理系统读取卡内所有信息，方便用户管理。

- 功能卡种类齐全，可发行用户卡、应急购气卡、设置卡、采集卡、转移卡、开阀卡等多种卡，满足用户、表具信息管理、充值全部功能。
- 可选择贸易结算单位为体积量（m³）或货币（元），当选择货币（元）时，可采用调价卡进行气价调整。
- 具备防盗气监控功能，当有相关防盗气行为发生时，能够检测、记录并报警，如内嵌无线模块，还可实时推送。

3、结构与工作原理

3.1 流量计结构

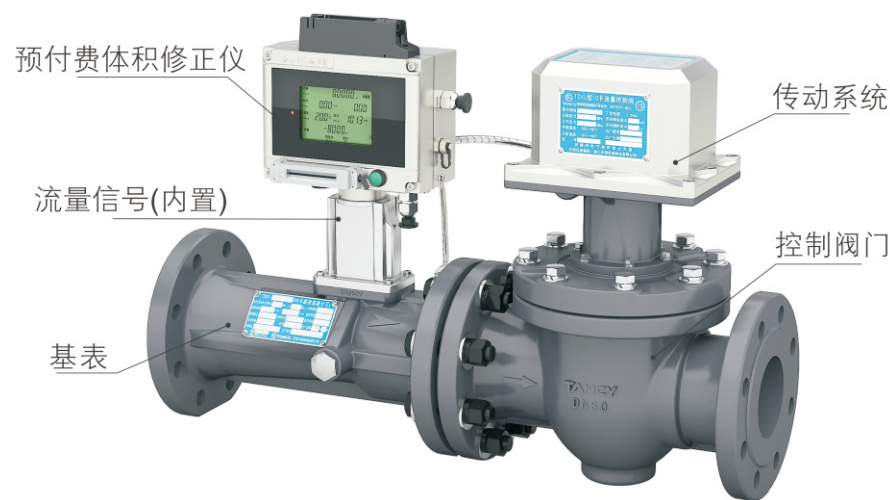


图1 流量计结构原理图

3.2 旋进流量传感器工作原理

当沿着轴向流动的流体进入流量传感器入口时，旋涡发生体强迫流体进行旋转运动，于是在旋涡发生体中心产生旋涡流，旋涡流在文丘利管中旋进，到达收缩段突然节流使旋涡流加速，当旋涡流进入扩散段，因回流作用强迫进行旋进式二次旋转。此时旋涡流的旋转频率与介质流速成正比，并为线性。两个压电传感器检测的微弱电荷信号经差动放大、相位比较、滤波、整形后得到一路频率与流速成正比的脉冲信号和一路判别信号，该两信号由控制仪接收处理。

4、主要技术参数与功能

4.1 流量计规格、基本参数和性能指标 阀门工作压力（MPa.g）

表1

型号规格	公称通径 DN	流量范围 (m³/h)	准确度 (级)	仪表系数 (m³)⁻¹	Qmax 时 压力损失 (kPa)	阀门工作 压力 (MPa.g)	开关阀 时间 (s)
TDSC-50D	50	6~75	1.5 (1.0 为特 殊要求)	80000	4.20	0.6 (0.8 为 特殊要求)	≤120
TDSC-50B	50	10~150		20000	3.90		
TDSC-80D	80	18~200		19000	5.40		≤240
TDSC-80B	80	28~400		4500	3.70		
TDSC-100D	100	40~600		4000	3.80	≤0.4	≤400
TDSC-100B	100	50~800		2000	5.90		
TDSC-150D	150	100~1200		2000	7.60		≤480
TDSC-150B	150	150~2250		730	11.0		
TDSC-200B	200	360~3600		210	16.0		≤600

注：（1）压力损失指在常压下用干空气（密度约为 1.2kg/m³）所测的值。
（2）介质最大压力不超过阀门最大工作压力。
（3）仪表系数为近似值。

4.2 流量计准确度等级：

在流量计的量程范围内，其准确度等级和最大示指误差：
整机准确度等级为：1.5级。分项误差如下：
基表最大示值误差为：±1.0%（20% Q_{max}≤Q≤Q_{max}），±2.0%（Q_{min}≤Q<20% Q_{max}）；
温度最大示值误差：±0.5℃；
压力最大示值误差：±0.2%（≥20%P_{max}），±0.2%FS（<20% P_{max}）（在-15℃~+65℃内）。
特殊要求整机准确度等级为1.0级时，基表最大示值误差为：
±0.7%（20% Q_{max}≤Q≤Q_{max}），±1.4%（Q_{min}≤Q<20% Q_{max}），温度、压力最大示值误差同上。

4.3 标况状态条件

P=101.325kPa； T=293.15K。

4.4 使用环境条件

- a. 环境温度：-25℃~+55℃
- b. 相对湿度：5%~95%
- c. 大气压力：70kPa~106kPa

4.5 使用介质条件

- a. 介质温度：-10℃~+80℃；
- b. 测量的介质：天然气、城市煤气等各种燃气、烷类及工业惰性气体。

警告：严禁直接用于测量乙炔气、氧气或氢气等可爆气体及强腐蚀性气体！

4.6 流量计典型误差曲线

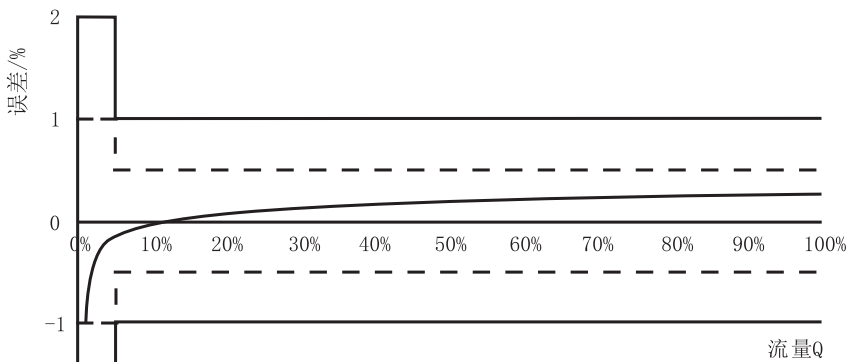


图2 典型误差曲线图

4.7 防爆等级：Ex d ia IIB T4 Gb,不配套无线通信模块；

Ex d ib IIB T4 Gb, 配套无线通信模块。

4.8 防护等级：IP65。

5、选型与安装

5.1 不宜选用的场合：

- 5.1.1 要求流量超出表1的流量范围。
- 5.1.2 介质压力低，流量计压损已影响使用。
- 5.1.3 存在强烈振动或存在强烈的压力波动的场合。当调压器工作条件不好而存在“喘气”现象时，也不宜直接安装在调压器后使用。
- 5.1.4 氢气、氧气、乙炔和强腐蚀性气体。

5.2 规格的确定

如已知工况流量范围，直接查表1确定规格；或依据标况下的供气流量范围及介质压力计算工况流量范围，再查表1确定规格。旋进流量计的工作流量范围在最大流量的30%~100%为最佳。

5.3 按以下公式（1）计算流量计在工况下的压力损失ΔP，流量计的最大压力损失必须满足条件（2）方可保证流量计能正常使用，当压损不满足以下公式时，应选较大规格。

5.3.1 压力损失可用下式计算：

$$\Delta P = \Delta P_1 \cdot \frac{\rho_n}{1.205} \cdot \frac{Pa + Pg}{Pn} \cdot \frac{Tn}{Tg} \cdot \frac{Zn}{Zg} \cdot \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ_n ：被测气体在标况（20℃，101.325kPa）下的密度；

ΔP_i ：在同样的工况流量下，当介质为密度 1.205kg/m³ 的干空气时流量计的压力损失（由图 3 查得）；

P_a ：当地大气压（kPa）；

P_g ：介质表压力（kPa）；

P_n ：标准大气压（101.325kPa）

T_n ：标况下绝对温度（293.15K）

T_g ：介质工况下绝对温度（273.15+t）K

Z_n 、 Z_g ：分别为标况和工况下的气体压缩系数。

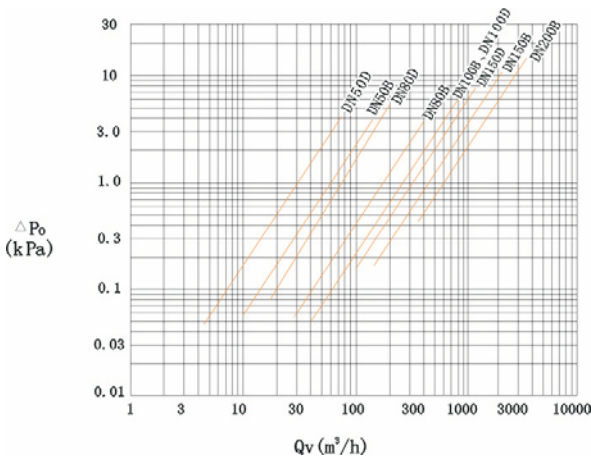


图3 压损曲线（介质为 $\rho=1.205\text{kg/m}^3$ 的空气）

5.3.2 压损应满足条件：

$$P_i - \Delta P_{\max} \geq PL_{\min} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

P_i ：在最大流量时介质的最低工作压力；

$\Delta P_{\max}$ ：流量计在工况下最大流量时的最大压力损失；

$PL_{\min}$ ：用（燃）气具使用所要求的最低入口压力。

5.4 流量计外形尺寸及安装

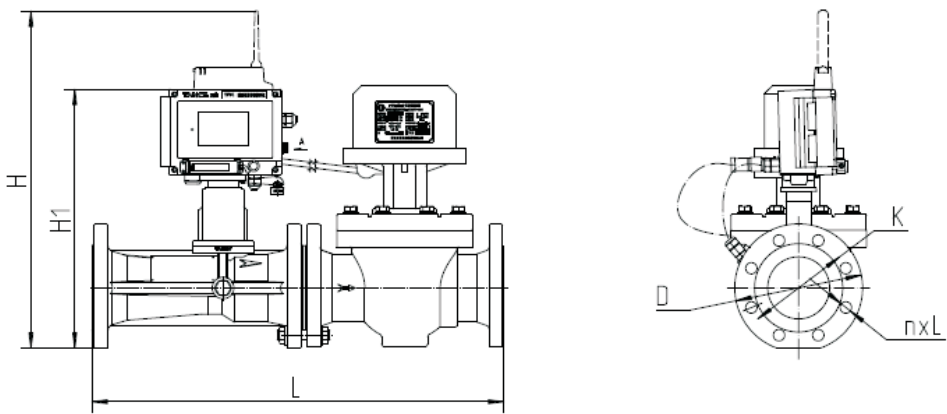


图4 流量计外形图（DN50规格配有直管段）

5.4.1 流量计安装连接尺寸

表2(单位：mm)

型号	公称 口径	L	H	H1	法兰连接尺寸		
					D	K	n×L
TDSC--50	50	620	505	380	165	125	4×φ18
TDSC--80	80	644	530	405	200	160	8×φ18
TDSC--100	100	774	545	420	220	180	8×φ18
TDSC--150	150	1064	610	485	285	240	8×φ22
TDSC--200	200	1224	660	535	340	295	12×φ22
管道法兰标准：GB/T 9119 板式平焊钢制管法兰							

5.4.2 流量计安装注意事项

- a. 严禁流量计在线焊接管道法兰，可预先安装替代流量计的直管段进行线上法兰焊接作业。
- b. 安装流量计前应将管道内的杂物、焊渣、粉尘清理干净。
- c. 管道设备配置建议按图5所示安装；为了便于维修和不影响流体正常运送，应并联一路作为备用计量管道。

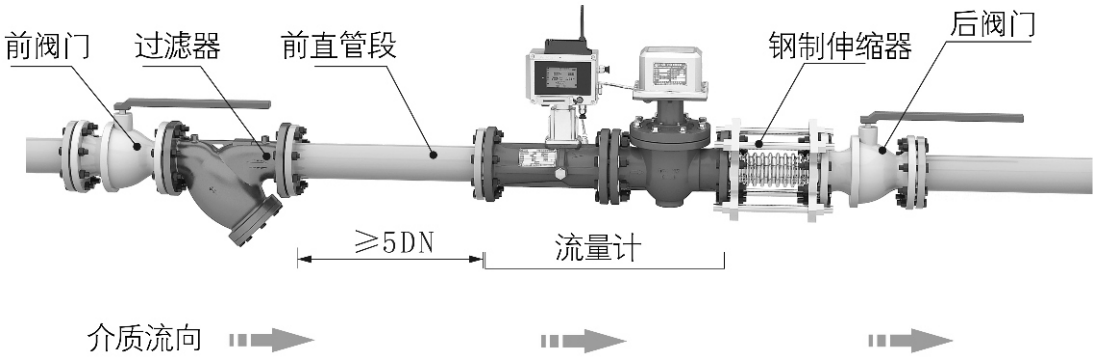


图5 流量计安装示意图

- d. 对直管段的要求
- 为了保证准确的测量，流量计的上游必须有足够长的直管段，上游流动分布尽可能不受干扰，如果有控制和节流装置最好装在下游。各种情况下直管段要求如下：

表3

上游管道形式	上游直管段长度	下游直管段长度
无弯头、变径的直管	$\geq 5D$	$\geq 1D$
有渐缩、渐扩管	$\geq 8D$	$\geq 2D$
一个 90° 弯头	$\geq 10D$	$\geq 3D$
两个 90° 弯头	$\geq 12D$	$\geq 4D$
有节流件（如半开的阀门和挡板） 或调压器	$\geq 15D$	$\geq 5D$
	整流器（符合 GB 2624 要求）+ $\geq 5D$	$\geq 2D$

- e. 气体内含有较大颗粒或较长纤维杂物时，必须安装过滤器。
 - f. 流量计应水平安装。建议在流量计后直管段后安装钢制伸缩器(补偿器)，伸缩器必须符合管道设计的公称通径和公称压力的要求。(伸缩器是作为管道应力的补偿及方便流量计的安装与拆卸)
 - g. 流量计安装在室外使用时，建议加配防护罩，以免雨水浸入和烈日曝晒而影响流量计使用寿命。
 - h. 流量计周围不能有强的外磁场干扰及强烈的机械振动。
 - i. 流量计需可靠接地，但不得与强电系统地线共用。
 - j. 安装现场应不存在对铝合金有腐蚀作用的气体。
 - k. 需要外加电源或接线时，必须按《FCC型流量补偿控制器使用说明书》中的要求进行，否则可能损坏仪表或造成安全问题。
1. 当配置FCC-III型流量补偿控制仪时，建议安装信号强度大于-80dBm的场合，若安装在金属箱内（如调压箱等），应选用专用的天线延长线延伸至金属箱外。

6、使用注意事项

- 6.1 现场安装、维护必须遵守“有爆炸性气体时勿开盖”的警告语，并在开盖前关掉外电源。
- 6.2 为防止瞬间气流冲击而损坏管路和仪表，流量计投入运行时应先缓慢开启前阀门，然后缓慢开启后阀门，仪表运行正常后再全部打开后阀门。
- 6.3 流量计运行时不允许打开后盖，或更动内部有关参数，否则将影响流量计的正常运行。
- 6.4 不得随意松开流量计固定部分和铅封。
- 6.5 流量计壳体上配有温度传感器保护套，温度传感器可直接拆装；压力传感器在拆下和试压时，应先关闭保护阀，正常运行时应在打开状态。

压力传感器保护阀的作用及使用方法：

用户在使用流量计时，应注意流量计的压力过载值为压力传感器上限压力的1.5倍。因此在管道试压前，应打开压力传感器保护阀的铅封，拧开外螺塞，用内六方扳手拧紧内螺塞，这时即可试压。试压后将余压降低，再将内螺塞退出。再拧入外螺塞。如图6所示，再打上铅封。在线标定时，可以不拆压力传感器，将外螺塞换成专用螺塞并与压力计相连，内螺塞拧紧，即可对压力传感器进行在线标定。标定后复原再铅封。

- 6.6 控制仪和卡控阀门间的连接件一定要牢固联接，松动将导致接触不良而引起关阀等误动作或故障。
- 6.7 流量补偿控制器使用及注意事项详见《FCC型流量补偿控制器使用说明书》。
- 6.8 流量计出厂默认配置铅封（塑料铅封）及默认密码，用户收到流量计后妥善管理铅封并及时修改、管理密码。如有疑问，请咨询公司售后或当地服务商。

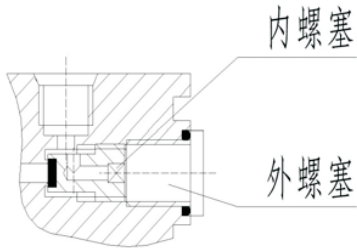


图6 压力传感器保护阀

7、维修和故障排除

- 7.1 在运行过程中若发生计量示值和实际流量示值不符合时，应首先检查管道系统是否符合本流量计的安装要求。
- 7.2 故障排除

表4

故障现象	可能原因	排除方法
表头无瞬时流量	1. 管道无介质流量或流量低于下限流量 2. 前置放大器损坏（或 S2 信号电压值低于 0.7V）	1. 提高介质流量，使其满足要求 2. 更换前置放大器（或降低相位电压的设定值）
无脉冲放大输出	1. 未接入外电源或外电源接线错误 2. 脉冲输出方式设置有误 3. 脉冲放大输出电路损坏	1. 正确接线 2. 检查脉冲输出方式设置 3. 更换驱动放大电路中损坏的元器件
压力（或温度） 闪烁（或异常）	1. 压力传感器损坏（或温度传感器损坏） 2. 压力传感器绝缘不良 3. 仪表压力（温度）参数有误或有意外改动 4. 信号线接触不良	1. 更换传感器 2. 更换传感器 3. 核对参数（根据参数表核对） 4. 重新接线
瞬时流量示值显示不稳定	1. 介质本身不稳定 2. 前置灵敏度过高或过低，有多计、漏计脉冲现象 3. 接地不良	1. 改进供气条件 2. 更换前置放大器 3. 检查接地线路
累积流量示值与实际流量不符	1. 流量计本身超差 2. 用户正常流量超出仪表流量范围运行（低于下限或高于上限流量） 3. 流量计仪表系数输入不正确	1. 重新标定 2. 调整流量或重新选型 3. 输入正确的仪表系数
无法通讯	1. 通讯序号不一致 2. 接线错误	1. 核对通讯序号，重新设置 2. 重新接线
温度、压力、瞬时量、总量 始终不变，仪表出现死机	上电复位电路工作不正常	将仪表断电（10 秒）后重新上电

8、包装、运输、贮存

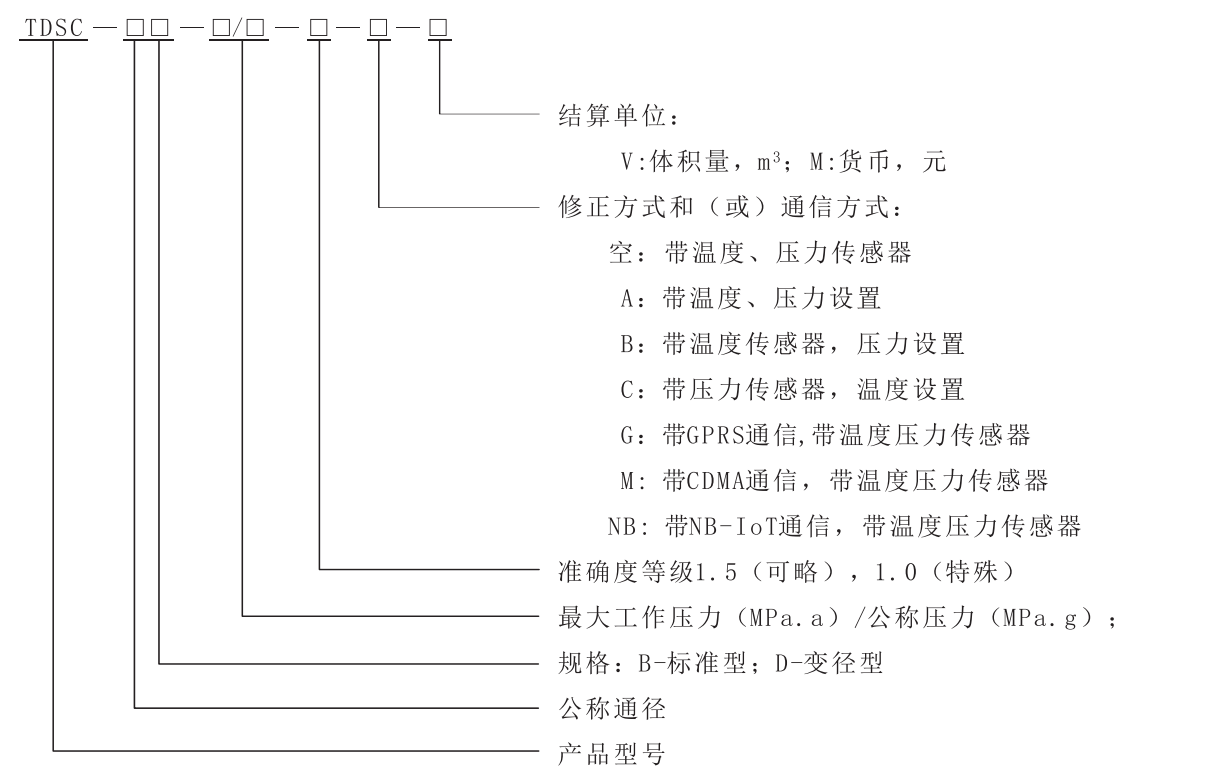
- 8.1 流量计应装在有防碰撞、防震动的衬垫(材料)的包装箱内，不允许在箱内自由窜动；装卸、搬运时应小心轻放。
- 8.2 运输、贮存应符合JB/T9329《仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的要求。
- 8.3 贮存环境条件要求
- a. 防雨防潮；
 - b. 不受机械振动冲击；
 - c. 温度范围-20℃～+50℃；
 - d. 相对湿度不大于80%；
 - e. 环境不含腐蚀性气体。

9、 开箱及检查

- 9.1 开箱时检查外部包装的完整性，根据装箱单核对箱内物品数量、规格，检查仪表及配件的完整性。
- 9.2 随机文件
- a. 产品合格证； b. 检定证书； c. 使用说明书； d. 装箱单；

10、 订货须知

- 10.1 用户订购本产品时应根据管道公称通径、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有防爆要求的必须注明防爆具体要求。
- 10.2 用户在订货时，请按照下列格式详细正确地填写。



填写实例：

若需订购DN100mm，流量范围65m³/h~750m³/h，管道公称压力为1.6MPa. g(表压)，最大工作压力0.2MPa. a(绝压)，准确度等级1.5级，带温度、压力补偿，货币结算的CPU卡旋进流量计，订货填写如下：

TDSC—100 B—0.2/1.6—1.5—M

附录一 天然气真实相对密度Gr的确定

天然气真实相对密度定义为相同状态下天然气密度与干空气密度之比，Gr为标准状态下的真实相对密度，其值按下式计算：

$$Gr = \frac{Z_a}{Z_n} \cdot G_i \quad (1)$$

式中：Gi——天然气的理想相对密度，其值按本附录公式（2）计算

Za——干空气在标况下的压缩因子，其值为0.99963

Zn——天然气在标况下的压缩因子，其值按本附录公式（3）计算

$$G_i = \sum_{j=1}^n X_j \cdot G_{ij} \quad (2)$$

式中：Xj——天然气j组分的摩尔分数，由气分析给出

Gij——天然气j组分的理想相对密度，由附录二查取

n——天然气组分总数，由气分析给出

$$Z_n = 1 - \left(\sum_{j=1}^n X_j \sqrt{b_j} \right)^2 \quad (3)$$

式中：√bj——天然气j组分含量的求和因子，由附录二查取

附录二 天然气物理性质表

天然气各组分的理想密度、理想相对密度、求和因子和压缩因子表

组 分	理想密度 ρ_{ij} 101.325kPa 293.15K	理想相对密度 G_{ij}	求和因子 $\sqrt{b_j}$ 101.325kPa 293.15K	压缩因子 Z_j 101.325kPa 293.15K
甲烷	0.6669	0.5539	0.0424	0.9982
乙烷	1.2500	1.0382	0.0900	0.9919
丙烷	1.8332	1.5224	0.1349	0.9818
丁烷	2.4163	2.0067	0.1844	0.9660
2-甲基丙烷	2.4163	2.0067	0.1792	0.9679
戊烷	2.9994	2.4910	0.2293	0.9474
2-甲基丁烷	2.9994	2.4910	0.2045	0.9528
2,2-二甲基丙烷	2.9994	2.4910	0.1992	0.9603
己烷	3.5825	2.9753	0.2877	0.9172
2-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2740	0.9249
3-甲基戊烷	3.5825	2.9753	0.2748	0.9245
2,2-二甲基己烷	3.5825	2.9753	0.2551	0.9349
2,3-二甲基丁烷	3.5825	2.9753	0.2661	0.9292
庚烷	4.1656	3.4596	0.3538	0.8748
2-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3369	0.8865
3-甲基己烷	4.1656	3.4596	0.3367	0.8866
辛烷	4.7488	3.9439	0.4309	0.8143
2,2,4-三甲基戊烷	4.7488	3.9439	0.3594	0.8708
环己烷	3.4987	2.9057	0.2762	0.9237
甲基环己烷	4.0718	3.3900	0.3323	0.8896
苯	3.2473	2.6969	0.2596	0.9326
甲苯	3.8304	3.1812	0.3298	0.8912
氢气	0.0838	0.0696	——	1.0006
一氧化碳	1.1644	0.9671	0.0200	0.9996
硫化氢	1.4166	1.1765	0.0943	0.9911
氦气	0.1664	0.1382	0.0160	1.0005
氙气	1.6607	1.3792	0.0265	0.9993
氮气	1.1646	0.9672	0.0173	0.9997
二氧化碳	1.8296	1.5195	0.0595	0.9946
水(气态)	0.7489	0.6220	0.1670	0.9720
空气	1.2041	1.0000	——	0.99963
注：空气的标准组成，以摩尔分数表示为： N ₂ : 0.7809 O ₂ : 0.2095 Ar: 0.0093 CO ₂ : 0.0003				