

# LGP

BALANCED METER ( MULT-HOLE  
ORIFICE FLOW METER)

LGP 平衡式流量测量节流装置

使用说明书

LGP - DT - JS - 1020 - 2018(A)



## 前言

感谢您选择**丹东通博电器（集团）有限公司**的产品。

本使用说明书给您提供有关安装、连接和调试以及针对维护、故障排除和贮存方面的重要信息。请在安装调试前仔细阅读并将它作为产品的组成部分保存在仪表的近旁，供随时翻阅。

并可通过 [www.ddtop.com](http://www.ddtop.com) 下载本说明书。

如未遵照本说明书进行操作，则本仪表所提供的防护可能会被破坏。

### 商标、版权和限制说明

通博、通博电器、通博泵业、DDTOP、均为公司的注册商标。

本仪表的性能规格自发布之日起生效，如有更改，恕不另行通知。丹东通博电器（集团）有限公司有权在任何时候对本说明书所述的产品进行修改，恕不另行通知。

### 质保

丹东通博电器（集团）有限公司保证所有产品自出厂之日起，一年之内无材料和制造工艺方面的缺陷。

在质保期内，如产品出现质量问题而返回，提出的索赔要求经制造厂检验后确定属于质保范围内，则丹东通博电器（集团）有限公司负责免费为买方（或业主）维修或更换。

丹东通博电器（集团）有限公司对因设备使用不当，劳动力索赔、直接或后续损伤以及安装和使用设备所引起的费用概不负责。除了关于丹东通博电器（集团）有限公司某些产品的特殊书面保修证明，丹东通博电器（集团）有限公司不提供任何明示或暗示的质量保证。

### 质量

丹东通博电器（集团）有限公司通过了 ISO9001 质量体系认证，产品生产的全过程均严格依照质量体系的规定范围执行，对产品和服务质量提供最强有力的保证。

# 目录

1 安全提示 .....	4
1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。 .....	4
1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。 .....	4
1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。 .....	4
2 产品说明 .....	4
2.1 产品主要结构 .....	4
2.2 工作原理 .....	5
2.3 包装 .....	5
2.4 吊装运输 .....	6
2.5 仓储 .....	6
3 主要执行标准 .....	6
3.1 产品特点 .....	6
3.2 主要参数 .....	6
3.3 应用范围 .....	7
4 管道式外形尺寸示意图 .....	7
5 开箱及检查 .....	8
5.1 开箱验货注意事项 .....	8
5.2 检查内容 .....	8
6 安装 .....	8
6.1 安装工具 .....	8
6.2 安装技术要求 .....	8
7 故障分析与排除 .....	10
8 维护 .....	10
9 拆卸 .....	11
9.1 警告 .....	11
9.2 废物清除 .....	11
10 产品认证 .....	11

## 1 安全提示

出于安全的原因，明确禁止擅自改装或改变产品，维修或替换只允许使用由制造商指定的配件。

### 1.1 爆炸可能会导致死亡或严重伤害。

在有爆炸危险的环境中安装设备时，请务必遵守适用当地、国家和国际标准、规范和规程。应确保按照本安或非易燃现场作业规程安装设备。

### 1.2 过程泄漏可能导致严重伤害或死亡。

如果过程密封件损坏，介质可能在连接处发生泄漏。

### 1.3 不遵守安全安装准则可能导致死亡或严重受伤。

此说明书中所描述的各项操作需由受过专业培训并取得相应资质或终端用户特约的专业人员来完成。

## 2 产品说明

### 2.1 产品主要结构-图 1

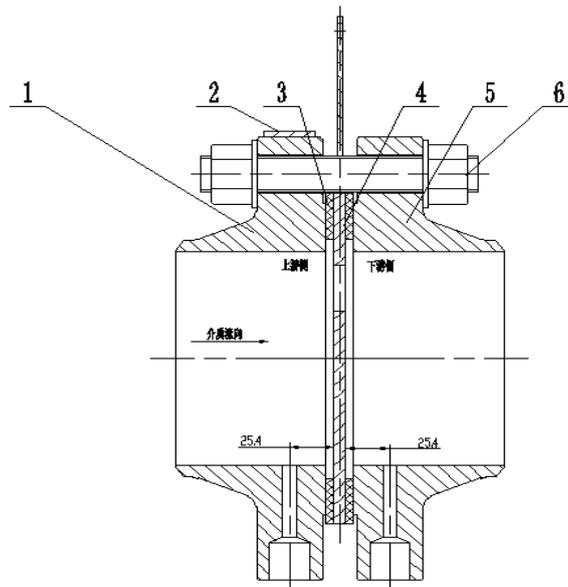


图 1-基本结构 F

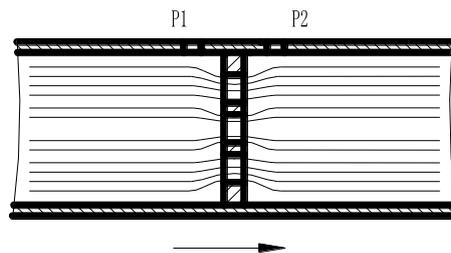
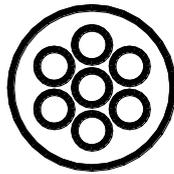
1. 上游取压法兰
2. 铭牌、铆钉
3. 金属石墨缠绕垫
4. 平衡孔板组件
5. 下游取压法兰
6. 螺栓螺母垫片紧固件

## 2.2 工作原理-图 2

LGP 平衡流量计工作原理与孔板一样也是基于伯努利方程能量守恒定律，当流体穿过圆盘的函数孔时，流体将被平衡调整，涡流被最小化，形成理想流场，经取压装置获得稳定差压信号。

计算公式如下：

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \varepsilon \frac{\pi}{4} d^2 \sqrt{2\Delta p \rho_1}$$



式中： $q_m$  —实测流量，kg/s；

$\varepsilon$  —BFM 气体可膨胀系数；

$\rho_1$ ——流体介质密度，kg/m<sup>3</sup>

$\beta$ —BFM 等效径比，是等效节流孔直径与管道内径之比。

$C$  — (BFM) 流出系数；

$\Delta p$  —实测差压值，Pa；

$d$  —BFM 等效节流孔直径，m；

$$q_v = \frac{q_m}{\rho}$$

体积流量按下式计算：

式中： $\rho$ —测量体积流量时温度压力下的流体密度，kg/m<sup>3</sup>

$q_v$ —体积流量，m<sup>3</sup>/s  $\pi$

## 2.3 包装

请将包装废物送到专门的回收机构。

## 2.4 吊装运输

请选用质量合格的吊装设备及吊装绑带，并注意安全。

## 2.5 仓储

贮存温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；贮存湿度 $\leq 20\%$ 。

# 3 主要执行标准

## 3.1 产品特点

### 3.1.1 测量精确度高

由于LGP平衡流量计具有对称多孔结构特点，能对流场进行平衡，降低了涡流、振动和信号噪声，流场稳定性大大提高。

### 3.1.2 直管段要求低

LGP平衡流量计能将流场平衡、调整稳定、且压力恢复比传统孔板节流装置快两倍，大大缩短了对直管段的要求。大多数情况下直管段可以小至 $0.5D\sim 2D$ ，采用LGP平衡流量计可以省去大量直管段。

### 3.1.3 永久压力损失低

LGP平衡流量计多孔对称的平衡设计，减少了涡流的形成和紊流摩擦，降低了动能损失，在同样的测量工况不降低差压值的情况下，可比传统节流装置降低到 $1/2$ ， $1/3$ 的永久压力损失。

### 3.1.4 量程比宽

与节流装置相比，LGP平衡流量计极大提高了测量量程比。

### 3.1.5 适用范围广

LGP平衡流量计工作温度、压力取决于管道和法兰的材质和等级，适用于高温高压工况。LGP平衡流量计可以进行气液两相、浆料，甚至固体颗粒测量。平衡流量计左右完全对称，因此可以测量双向流。

## 3.2 主要参数

精度： $\pm 0.5$

重复性： $\pm 0.2$

量程比：10: 1

工作压力：0~ 42MPa

温度： $-196^{\circ}\text{C}\leq T\leq 650^{\circ}\text{C}$

直管段要求：前 3~4D 后 2D

仪表口径：DN25~DN600

雷诺数范围： $500\sim 1\times 10^7$

### 3.3 应用范围

#### 3.3.1 流量测量精度和范围要求高的工况

多孔 LGP 平衡流量计经过实流标定使传感器精度达到 0.50%。同时其常规测量量程比为 10:1。

#### 3.3.2 蒸汽流量测量

对于蒸汽流量中的凝水，会凝聚在标准孔板前，影响计量准确性，而当开停车时，有压力的蒸汽冲击在凝水上会产生水锤发出冲击声，严重的会将标准孔板冲击变形。LGP平衡流量计由于四周有孔，凝水会从下部孔流过避免了凝水，亦防止了水锤现象发生，更避免了弯曲变形。

#### 3.3.3 极低温流体的流量

此条件下，介质流过孔板时，气化现象严重，以至于无法正常测量。而LGP平衡流量计由于压损小，使稳定性和测量精度得以保证。

#### 3.3.4 气体积液的工况

用来测量压缩空气等气体流量的较大口径孔板流量计，孔板经常有积水，影响测量准确度。解决节流件前积水的常用方法是将节流装置安装在垂直工艺管上，或改用圆缺孔板或偏心孔板。而LGP平衡流量计因其本身多孔的结构特点可以根本解决节流件前积水的问题，而又因为这是其固有的特点而无需特制。

#### 3.3.5 液体含杂质工况

当流体中杂质含量较高，标准节流装置易因固形物沉积和对锐缘磨损而失准，而多孔LGP平衡流量计因其多孔的特点可以消除圆形物的沉积；因其平衡(无锐缘)的特点可以解决锐缘磨损现象。较好解决了液体含杂质的问题。

#### 3.3.6 双向测量工况

LGP平衡流量计的上下游完全对称，没有标准孔板的下游斜角，因此可作为双向流体测量，完全解决了特殊工况时双向流介质的测量难题。

## 4 管道式外形尺寸示意图-图 2

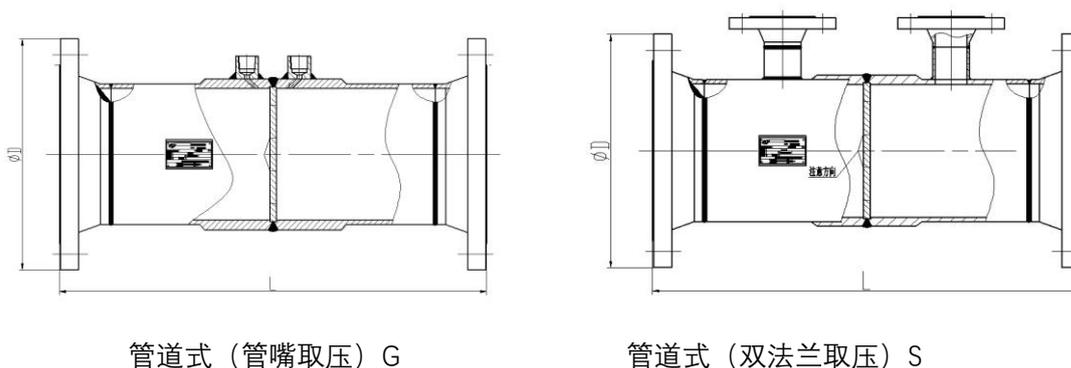


图 2

注：DL 尺寸以我方设计标准为准

若订货时要求为特殊尺寸，以实际尺寸为准。

## 5 开箱及检查

### 5.1 开箱验货注意事项

5.1.1 对照产品铭牌(图 3)与供货清单信息是否一致。

		<input type="text"/> 型流量测量节流装置	
15F107-21			
管道内径/节流孔径	mm	公称压力	MPa
刻度流量		仪表位号	
差压上限	KPa	出厂日期/编号	
本体材质	法兰标准		
丹东通博电器（集团）有限公司			
			

图 3

5.1.2 对照装箱清单，检查各零件数量，材质是否正确。

### 5.2 检查内容

5.2.1 检查仪表外观是否有缺陷，损坏等异常情况。

5.2.2 若 LGP 平衡流量计与其配件采用分体包装，开箱前请确认数量及规格是否正确

## 6 安装

### 6.1 安装工具

6.1.1 适用于过程连接件的扳手、法兰垫片和法兰螺栓

6.1.2 焊接设备

### 6.2 安装技术要求

6.2.1 LGP 平衡流量计基本式结构 F 安装时考虑介质流向-图 4

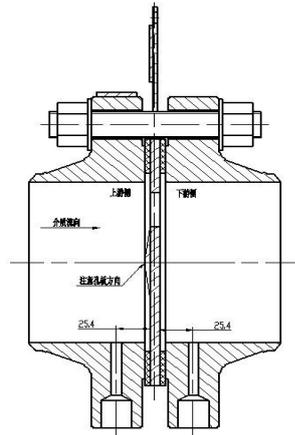


图 4 基本式结构 F

- \* 若为调整流量计，则带有锥形头为上游侧
- \* 若为平衡流量计，无方向要求，一般提柄打字处为上侧

#### 6.2.2 LGP 平衡流量计管道式安装时考虑介质流向-图 5

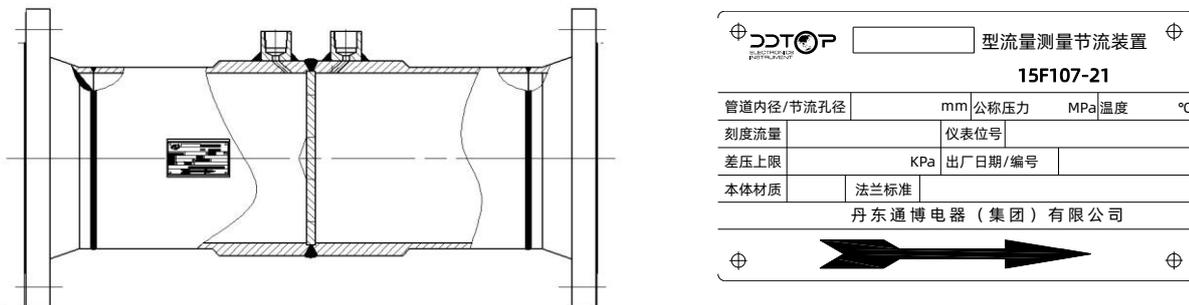


图 5 管道结构 G/S

- \* 若为调整流量计，则带有锥形头为上游侧
- \* 若为平衡流量计，无方向要求，按铭牌箭头信息装配

6.2.3 LGP 平衡流量计在水平管道上安装时，取压口应在管道水平中心线上 45°范围内，在垂直管道上安装时，取压口的不同标高将会产生附加压头，这应在变送器安装后，靠重新调零来解决。

6.2.4 LGP 平衡流量计在测量高粘度、易结晶、结焦或含固体颗粒的流体时，取压处应自伴热或外加伴热并设置隔离容器。

6.2.5 LGP 平衡流量计的上、下游要带有一定长度的没有阻力件的直管段。

6.2.6 前后直管段要求

阻流件	上游	下游
1个弯头	3D	2D
2个弯头	4D	2D
三通节头	3D	2D
全开闸阀	4D	2D
全开球阀	3D	2D
渐缩管	3D	2D
渐扩管	3D	2D

## 7 故障分析与排除

故障现象	原因	排除方法
差压变送器指示无变化	1. 截止阀没打开	将截止阀打开
	2. 差压管路堵塞	疏通差压管路
	3. 差压变送器故障	检查差压变送器
差压变送器示值明显偏离检尺示值	1. 节流元件安装方向有误	重新安装节流元件
	2. 差压变送器故障	检查差压变送器
	3. 被测介质工况参数与设计节流装置时采用的参数不一致	与公司售后联系沟通解决
	4. 节流装置前后直管段长度不够	调整直管段长度
	5. 直管段内径超差	实测直管段内径，重新计算最大流量
	6. 节流孔径超差	实测节流孔径，重新计算最大流量
	7. 节流元件变形	更换节流元件
	8. 节流元件上有附着物	清洗更换节流元件
	9. 取压信号管路安装不当	按正确方式重新取压信号管路
	10. 冷凝器内冷凝液液面高度不一致	调整冷凝液液面，使其高度一致
差压变送器无示值	1. 电源未接通	接通电源
	2. 截止阀没打开	将截止阀打开
	3. 差压变送器故障	检查差压变送器
节流元件处介质渗漏	1. 连接件夹紧力不足	重新紧固连接件
	2. 密封垫片失效	更换密封垫片
	3. 材料受腐蚀	更换受腐蚀零件

## 8 维护

节流装置投入使用后，为确保其测量准确可靠，必须加以维护。

8.1 定期对取压信号管路和差压变送器进行清洗，清除一切杂物，同时检查和调整差压变送器零点。

8.2 若发现差压变送器的示值与被测值有明显差异时，应进行全面检查和调整，必要时重新进行计量检定。

8.3 应按计量检定周期，对差压变送器进行周期计量检定。

## 9 拆卸

### 9.1 警告

在拆卸前应注意危险的过程条件,如:容器内的压力、高温、腐蚀性的或有毒的介质等。

### 9.2 废物清除

废物处理请按各地区现行准则执行。

## 10 产品认证

产品认证		
认证	证书编号	认证范围/描述
计量器具形式 批准证书	 15F207-21	