

**FEEJOY 飞卓**

*Feel the joy of innovation*

# 涡街流量计

使用说明书v1.0

使用产品前请仔细阅读本说明书



# 前 言

## 关于本套用户说明书

本使用说明书是涡街流量计所用的指导资料，请勿在其他机型上使用。

初次使用涡街流量计的用户必须仔细阅读本使用说明书，对已经使用过的用户也有助于知识和经验的重新认识，请对其内容仔细阅读，充分理解后运用于实际当中。

建议在设备开始正常运转后，将本使用说明书交给设备操作人员及维护人员使用，按说明书要求进行操作和生产。

本公司将对涡街流量计产品不断进行研究与改进，本使用说明书的内容有时可能与用户所购产品和细节有所不同，用户对所购产品或使用说明书的内容如有疑问，敬请向本公司垂询。

## 警告

为了您的安全，请在使用仪表前认真阅读以下安全警告。

1. 流体不会腐蚀仪表表体和接触介质部件材质。
2. 当测量易燃介质，注意防范火灾或爆炸。
3. 处理有害介质时，须遵循生产厂商的安全操作规范。
4. 在危险的环境中工作时，须遵循正确操作步骤。
5. 流量计拆除时，可能会造成介质泄漏。请按照流体设备商的安全操作规范防止泄漏。
6. 不要用压缩空气吹扫流量计。
7. 注意流量计内部的旋涡发生体，即使是很小的划痕或缺口都会影响精度。
8. 为了达到最佳效果，仪表校准周期最长不超过1年。





# 目 录

|              |    |
|--------------|----|
| 一、概述         | 1  |
| 1.1应用场合      | 1  |
| 1.2工作原理      | 1  |
| 1.3产品结构      | 2  |
| 二、仪表类型       | 2  |
| 2.1脉冲输出型     | 2  |
| 2.2数字智能型     | 3  |
| 三、技术参数       | 3  |
| 3.1流量特性      | 3  |
| 3.1.1测量范围    | 3  |
| 3.2机械特性      | 4  |
| 3.2.1通用特性    | 4  |
| 3.2.2耐压等级    | 4  |
| 3.2.3材质说明    | 4  |
| 3.3电气特性      | 5  |
| 3.4运行条件      | 5  |
| 四、安装注意事项     | 6  |
| 4.1产品尺寸      | 6  |
| 4.1.1法兰连接型尺寸 | 6  |
| 4.1.2夹装连接型尺寸 | 7  |
| 4.2注意事项      | 9  |
| 4.2.1安装管路形式  | 9  |
| 4.2.2安装形式及方法 | 10 |
| 4.2.3安装注意事项  | 10 |
| 4.2.4对直管段要求  | 11 |

|                  |    |
|------------------|----|
| 五、接线说明           | 12 |
| 5.1 脉冲输出型转换器     | 13 |
| 5.2 数字输出型转换器     | 14 |
| 5.2.1 端子说明       | 16 |
| 5.2.2 DC24供电接线说明 | 15 |
| 六、操作说明           | 21 |
| 6.1 脉冲输出型转换器     | 21 |
| 6.2 数字智能型转换器     | 21 |
| 6.2.1 转换器构成      | 21 |
| 6.2.2 按键说明       | 22 |
| 6.2.3 工作界面说明     | 22 |
| 6.2.4 辅助界面说明     | 23 |
| 6.2.5 密码界面说明     | 24 |
| 6.2.6 菜单功能说明     | 25 |
| 6.2.7 快捷按键操作说明   | 29 |
| 七、故障维修           | 30 |
| 附录1              | 31 |
| 数字智能型RS485通讯说明   | 31 |
| 附录2              | 34 |
| 拨码开关说明           | 34 |
| 附录3              | 35 |
| 饱和蒸汽密度表          | 35 |
| 过热蒸汽密度表          | 37 |

## 一、概述

### 1.1 应用场合

应力式涡街流量计是速度式流量计的一种，广泛应用于石油、化工、电力、轻工、动力供热等行业。我公司涡街流量计生产执行标准为涡街流量传感器（JB/T9249-2015）和检定规程涡街流量计（JJG1029-2007）。

### 1.2 工作原理

涡街流量计是由旋涡发生体、检测探头及相应的电子线路等组成。当流体流经旋涡发生体时，它的两侧就形成了交替变化的两排旋涡，这种旋涡被称为卡门旋涡。斯特罗哈在卡门涡街理论的基础上又提出了卡门涡街的频率与流体的流速成正比，并给出了频率与流速的关系式：

$$f = St \times V/d$$

式中： f: 涡街发生频率 (Hz)

V: 旋涡发生体两侧的平均流速(m/s)

St : 斯特罗哈尔系数（一定雷诺数范围内为常数）

d: 旋涡发生体迎流面宽度（m）



图1-1 涡街流量计工作原理示意图

这些交替变化的旋涡就形成了一系列交替变化的流体升力，该升力作用在基于压电效应的检测探头上，便产生一系列交变电荷信号，经过前置放大器转换、整形、放大处理后，输出与旋涡脱落频率相同且与流速成正比的脉冲信号。

### 1.3 产品结构

涡街流量计的基本结构如图1-2和1-3所示，它主要由表体、探头、旋涡发生体、表杆和转换器等组成。

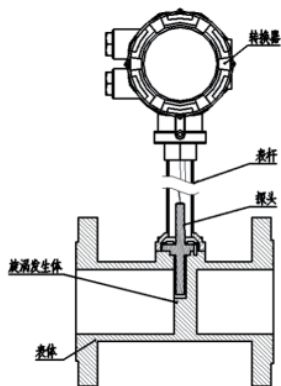


图1-2 法兰连接涡街流量计结构图

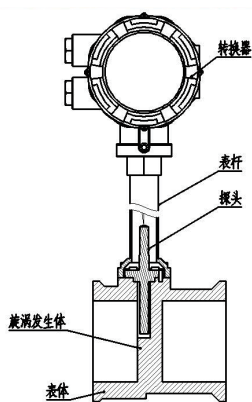


图1-3 夹装连接涡街流量计结构图

## 二、仪表类型

### 2.1 脉冲输出型



法兰连接型



铸造结构夹装型



锻打结构夹装型

## 2.2 数字智能型



法兰连接型



铸造结构夹装型



锻打结构夹装型

## 三、技术参数

## 3.1 流量特性

## 3.1.1 测量范围

表3-1 流量特性对照表

| 仪表口径 (mm) | 铸造结构           | 锻打结构          |
|-----------|----------------|---------------|
|           | 气体测量范围 (m³/h)  | 气体测量范围 (m³/h) |
| 15        | 5~30           | 5~25          |
| 20        | 5~50           | 8~50          |
| 25        | 7.5~75         | 10~70         |
| 32        | 12~180         | 15~150        |
| 40        | 17~260         | 22~220        |
| 50        | 25~380         | 36~320        |
| 65        | 40~600         | 50~480        |
| 80        | 60~900         | 70~640        |
| 100       | 100~1500       | 130~1100      |
| 125       | 150~2250       | 200~1700      |
| 150       | 220~3300       | 280~2240      |
| 200       | 450~6750       | 580~4960      |
| 250       | 970~8000       | 无             |
| 300       | 1380~11000     | 无             |
| 准确度等级     | 1.5级 (1.0级需订制) |               |

说明: \*除DN20~DN100口径以外的锻打结构表体需订制

3.2机械特性

3.2.1通用特性

表3-2通用特性对照表

|           |                        |                         |                      |
|-----------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| 被测介质      | 蒸汽、压缩空气、煤制气、液体等中高流速介质  |                         |                      |
| 执行标准      | 涡街流量传感器（JB/T9249-2015） |                         |                      |
| 检定规程      | 涡街流量计（JJG1029-2007）    |                         |                      |
| 仪表口径及连接方式 | 法兰连接型                  | DN15-DN300              |                      |
|           | 夹装连接型                  | DN15-DN300              |                      |
| 法兰标准      | 常规标准                   | GB/T 9119-2000板式平焊钢制管法兰 |                      |
|           | 其他标准                   | 国际管法兰                   | 如：德标DIN、美标ANSI、日标JIS |
|           |                        | 国内管法兰                   | 如：化工部标准、机械部标准        |

3.2.2耐压等级

表3-3耐压等级对照表

|       |             |        |         |
|-------|-------------|--------|---------|
| 连接方式  | 口径范围        | 常规耐压等级 | 特制耐压等级  |
| 法兰连接型 | DN15-DN300  | 1.6MPa | 4.0 MPa |
| 夹装连接型 | DN15-DN100  | 2.5MPa |         |
|       | DN125-DN300 | 1.6MPa |         |

3.2.3材质说明

表3-4主要部件材质对照表

| 类型   | 表体  |     | 信号杆 |    | 探头  |     | 法兰  |         |
|------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|---------|
|      | 常规  | 订制  | 常规  | 订制 | 常规  | 订制  | 常规  | 订制      |
| 法兰连接 | 304 | 316 | 304 | -  | 304 | 306 | 201 | 304/316 |
| 夹装连接 |     |     |     |    |     |     | 碳钢  | 304/316 |

说明：\*漩涡发生体材质均为304不锈钢；

\*转换器外壳材质均为压铸铝合金。

3.3电气特性

表3-5 电气特性对照表

| 型号   | 脉冲输出型                 | 数字智能型 |            |
|------|-----------------------|-------|------------|
| 电源   | DC24V                 | DC24V | DC 3.6V锂电池 |
| 功耗   | < 1W                  | < 2W  | < 2.5mA    |
| 防护等级 | IP65                  |       |            |
| 防爆等级 | ExdIICT6 Gb           |       |            |
| 电气接口 | M20*1.5 内螺纹（NPT螺纹需订制） |       |            |

3.4运行条件

表3-6 运行条件对照表

| 检定条件 | 检定装置 | 标准表法液体流量检定装置<br>标准表法气体流量检定装置<br>音速喷嘴气体流量检定装置 |              |
|------|------|----------------------------------------------|--------------|
|      | 环境条件 | 环境温度                                         | 20℃          |
|      |      | 相对湿度                                         | 65%          |
| 使用条件 | 介质温度 | T1（常/中温型，订制）                                 | -40℃ ~ +250℃ |
|      |      | T2（高温型，订制）                                   | -40℃ ~ +350℃ |
|      | 环境温度 | -20℃ ~ +60℃                                  |              |
|      | 相对湿度 | 5% ~ 90%                                     |              |
|      | 大气压力 | 86Kpa ~ 106Kpa                               |              |

## 四、安装注意事项

### 4.1 产品尺寸

#### 4.1.1 法兰连接型尺寸

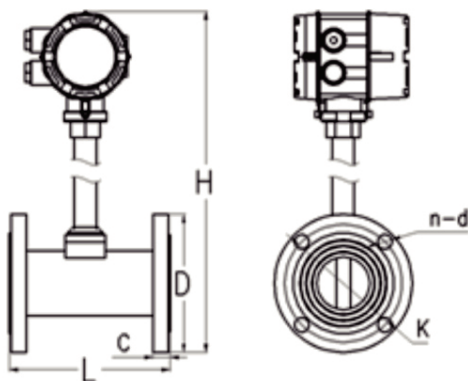


图4-1 普通法兰连接型示意图

表4-1 法兰连接型尺寸对照表

| 仪表<br>口径 | L<br>(mm) | D<br>(mm) | K<br>(mm) | H (mm)    |           | d<br>(mm) | n<br>(孔数) | 螺栓规格    | 配管规格<br>(外径*厚度) |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------------|
|          |           |           |           | 脉冲输<br>出型 | 数字智<br>能型 |           |           |         |                 |
| 15       | 180       | 95        | 65        | 415       | 440       | 14        | 4         | M12×60  | Φ19×2           |
| 20       | 180       | 105       | 75        | 420       | 445       | 14        | 4         | M12×60  | Φ26×3           |
| 25       | 180       | 115       | 85        | 425       | 450       | 14        | 4         | M12×60  | Φ34×4.5         |
| 32       | 180       | 140       | 100       | 435       | 460       | 18        | 4         | M16×70  | Φ39×3.5         |
| 40       | 180       | 150       | 110       | 435       | 455       | 18        | 4         | M16×70  | Φ49×4.5         |
| 50       | 180       | 165       | 125       | 460       | 480       | 18        | 4         | M16×70  | Φ59×4.5         |
| 65       | 200       | 185       | 145       | 470       | 500       | 18        | 4         | M16×70  | Φ78×6.5         |
| 80       | 200       | 200       | 160       | 490       | 520       | 18        | 8         | M16×70  | Φ91×5.5         |
| 100      | 200       | 220       | 180       | 515       | 545       | 18        | 8         | M16×70  | Φ110×5          |
| 125      | 220       | 250       | 210       | 535       | 560       | 18        | 8         | M16×70  | Φ135×5          |
| 150      | 220       | 285       | 240       | 570       | 595       | 22        | 8         | M16×90  | Φ161×5.5        |
| 200      | 220       | 340       | 295       | 625       | 650       | 22        | 12        | M16×90  | Φ222×11         |
| 250      | 250       | 405       | 355       | 685       | 710       | 26        | 12        | M24×110 | Φ273×11.5       |
| 300      | 300       | 460       | 410       | 710       | 735       | 26        | 12        | M24×110 | Φ325×12.5       |



注：①以上参数均适用于法兰连接型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

②法兰连接型涡街流量计出厂时不配带管道法兰和螺栓，用户需另行购买，连接法兰的标准为GB/T9119-2010板式平焊钢制管法兰。

#### 4.1.2 夹装连接型尺寸

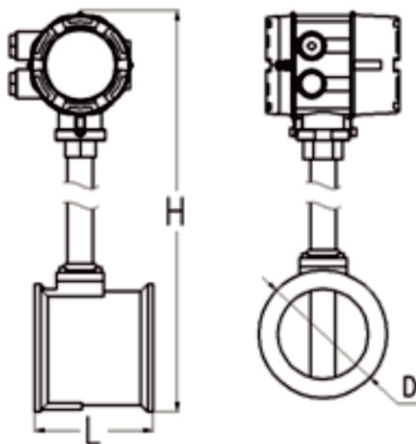


图4-2 普通夹装连接型示意图

表4-2夹装连接型尺寸对照表

| 仪表口径<br>(mm) | L (mm) | L <sub>0</sub> <sup>*</sup><br>(mm) | D (mm) | H (mm)    |           | 配管规格<br>(外径<br>*厚度) | 备注   |
|--------------|--------|-------------------------------------|--------|-----------|-----------|---------------------|------|
|              |        |                                     |        | 脉冲<br>输出型 | 数字<br>智能型 |                     |      |
| 15           | 66     | 93                                  | 66     | 400       | 425       | Φ19×2               | 铸造结构 |
| 20           | 66     | 97                                  | 66     | 400       | 425       | Φ26×3               |      |
| 25           | 66     | 97                                  | 66     | 400       | 425       | Φ34×4.5             |      |
| 32           | 66     | 115                                 | 66     | 400       | 425       | Φ39×3.5             |      |
| 40           | 80     | 115                                 | 77     | 400       | 425       | Φ49×4.5             |      |
| 50           | 80     | 120                                 | 89     | 410       | 435       | Φ59×4.5             |      |
| 65           | 93     | 136                                 | 102    | 420       | 445       | Φ78×6.5             |      |
| 80           | 100    | 141                                 | 113    | 435       | 460       | Φ91×5.5             |      |
| 100          | 125    | 170                                 | 135    | 460       | 485       | Φ110×5              |      |
| 125          | 145    | 194                                 | 158    | 490       | 515       | Φ135×5              |      |
| 150          | 165    | 214                                 | 181    | 520       | 545       | Φ161×5.5            |      |
| 200          | 196    | 249                                 | 248    | 575       | 600       | Φ222×11             |      |
| 250          | 120    | 166                                 | 300    | 625       | 650       | Φ273×11.5           |      |
| 300          | 135    | 185                                 | 350    | 675       | 700       | Φ325×12.5           |      |
|              |        |                                     |        |           |           |                     |      |
| 20           | 65     | 98                                  | 80     | 325       | 350       | Φ28×4               | 锻打结构 |
| 25           | 65     | 100                                 | 80     | 325       | 350       | Φ35×5               |      |
| 32           | 65     | 102                                 | 80     | 325       | 350       | Φ44×6               |      |
| 40           | 65     | 104                                 | 80     | 325       | 350       | Φ50×5               |      |
| 50           | 65     | 110                                 | 90     | 335       | 360       | Φ62×6               |      |
| 65           | 65     | 113                                 | 105    | 350       | 370       | Φ78×6.5             |      |
| 80           | 65     | 118                                 | 120    | 365       | 395       | Φ91×5.5             |      |
| 100          | 65     | 120                                 | 140    | 390       | 415       | Φ116×8              |      |

注：① 以上参数均适用于法兰夹装型耐压等级为1.6MPa规格的涡街流量计。

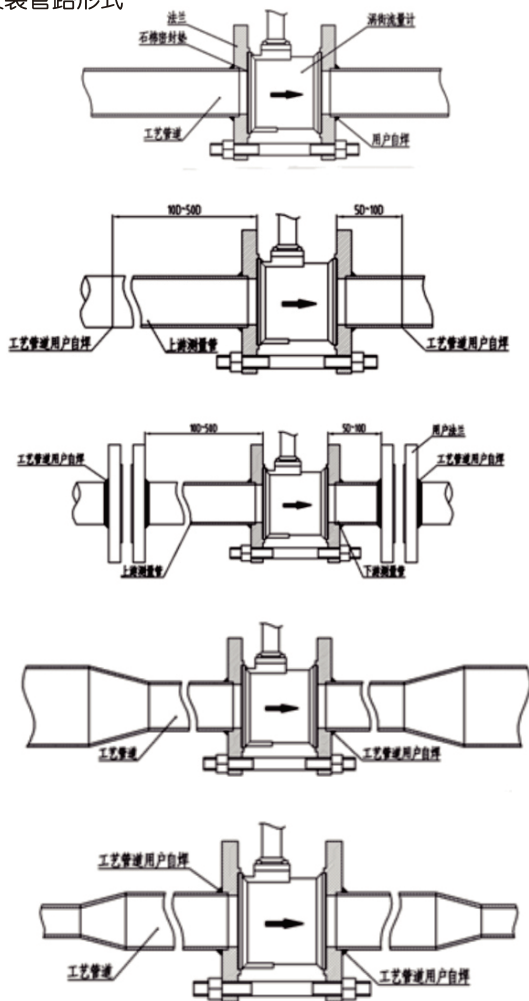
② 安装长度L<sub>0</sub>增加配对安装法兰后的长度。安装法兰为专用法兰，出厂时已配备，安装法兰的标准为企业标准，推荐使用。

③ 管道对焊式、螺纹连接式、卡箍连接式、固定插入式、球阀插入式的结构以及高温型的外形尺寸以出厂或定货时确认为准。

④ 流量计安装法兰采用企业标准，也可根据用户需要采用国家其他部门或行业标准，或采用其他国家标准（美标、德标、日标等）如需特殊标准请在定货时注明。

## 4.2 注意事项

### 4.2.1 安装管路形式



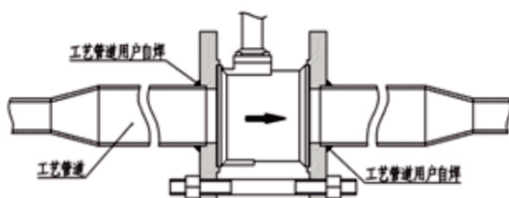


图4-3 安装管路形式示意图

## 4.2.2 安装形式及方法

### (1) 流量计的安装

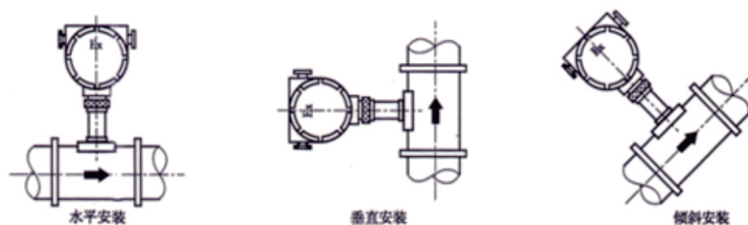


图4-4 安装方式示意图

1. 按开口尺寸的要求在管道上开口，且使开口的位置满足直管段的要求。
2. 将连接上法兰的整套流量计放入开好口的管道中。
3. 对法兰与管道进行点焊定位。
4. 将流量计取下，把法兰按要求焊接好，并清理管道内所有凸出部分。

在法兰的内槽内装上与管道通径相同的密封垫圈，将流量计装入法兰中，流量计的流向标应与流体方向相同，然后与螺栓紧固。

### 4.2.3 安装注意事项

1. 流量计最好安装在室内，若须安装在室外时，应有避免直射阳光和防止雨淋的措施。
2. 流量计应避免安装在有强磁场干扰，空间小和维修不方便的地方。

3. 流量计应避免安装在温度较高、受设备热辐射或含有腐蚀性气体的场合，若须安装时，须有隔热通风措施。

4. 流量计应避免安装在有机械振动的管道上，若须安装时，必须采取减震措施，可加装软管过渡，或在流量计上下游2DN处加装管道固定支撑点并加防震垫。

5. 法兰与管道点焊定位后应卸下流量计，不能带着流量计焊接。

6. 流量计可以在沿管道轴线垂直方向上360度任意安装。最佳安装方式：低温介质表杆垂直地面安装；高温介质表杆平行地面安装。

7. 流量计应尽量避免安装在架空较长管道上，由于管道下垂容易造成流量计与法兰间密封泄漏。若必须安装时，须在流量计的上下游2D处分别设置管道支撑点。

8. 在测量蒸汽的管道中，为了防止转换器温度过高，仪表连接杆至少一半不要保温（如图4-5所示）。

9. 为了方便观察和接线，流量计的表头在原有的位置上可进行360度旋转，在调整好位置后，把锁紧螺母拧紧即可。为了防止水汽从锁紧螺母处进入壳体，必要时须用防水胶带把锁紧螺母缠绕密封好。

10. 连接流量计的屏蔽电缆走向，应远离有强电磁场干扰的场合，绝对不允许与高压电缆一起敷设。屏蔽线应尽量缩短，且不得盘卷，以减少分布电感，最大长度不超过500米。

11. 接线时先拧开表壳后盖，将信号线从防水接头送入。按照接线图示正确接线。将防水接头拧紧，并保证线缆在进入防水接头之前必须向下压弯，以确保水不会顺着线缆进入壳体内（如图4-6所示）。

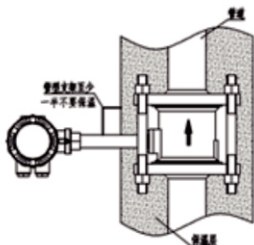


图4-5 正确保温法



图4-6 防水接线示意图

#### 4.2.4对直管段要求

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。直管段长度用管道内径DN的倍数来表示，上下游最小的直管段要求如下：上游：10DN（10倍口径） 下游：5DN（5倍口径）

如果流量计的上游有弯头、缩径、扩径、阀门等情形，则需要更长的直管段，具体情况如图4-7所示。

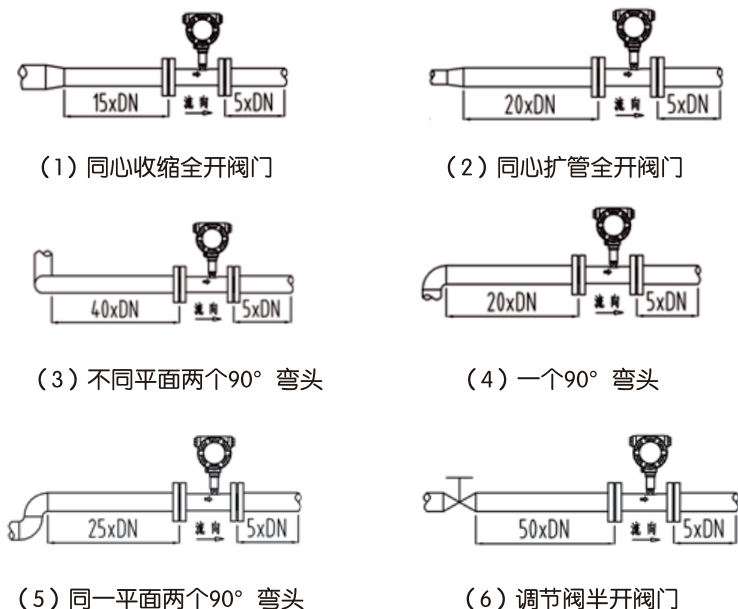


图4-7 所需上下游直管段长度

注：对配管的要求：流量计安装点的上下游配管的内径应与流量计的内径相同，其应满足下式的要求：

$$0.98D \leq DN \leq 1.05D$$

式中：D 流量计的内径

DN 配管内径

配管应与流量计同心，同轴偏差应不大于0.05 DN。

## 五、接线说明

### 5.1 脉冲输出型转换器

防爆型，脉冲输出

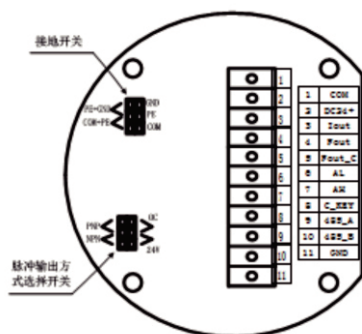
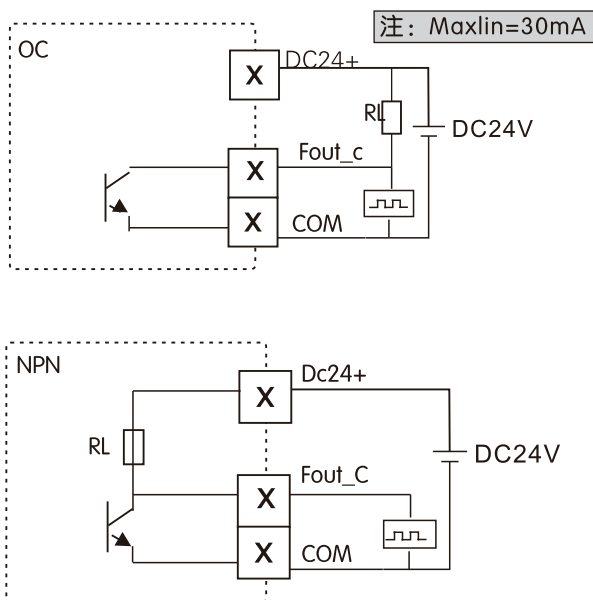


图5-1 脉冲输出型转换器端子板



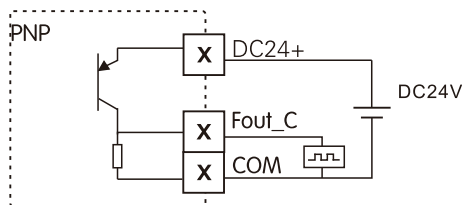


图5-2 脉冲输出型转换器接线图

注：

1、脉冲输出默认出厂为NPN输出，满足以下条件：

高电平幅值 $>22\text{V}$ ，低电平幅值 $<0.8\text{V}$ ，脉冲频率 $\leq 3000\text{Hz}$ 。

2、如图5-1，“脉冲输出方式选择开关”对应输出接线端子Fout\_C，输出方式可通过跳线帽选择NPN、PNP、或OC输出方式，跳线帽对应操作如表5-1。

表5-1 跳线帽选择对照表

| NPN | PNP | OC |
|-----|-----|----|
|     |     |    |

## 5.2 数字输出型转换器

表5-2功能配置表

| 型号    | 供电方式                   | 显示 | 输出方式     |                |               |               |                 |
|-------|------------------------|----|----------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
|       |                        |    | 脉冲<br>*1 | 当量脉<br>冲<br>*2 | 电流            |               | RS485           |
|       |                        |    |          |                | 两线制<br>4~20mA | 三线制<br>4~20mA |                 |
| 数字智能型 | DC24V                  | ●  | ●        | ●              | ●             | ●             | ●               |
|       | DC24V+电池 <sup>*3</sup> | ●  | ●        | ●              | ●             | ●             | ● <sup>*4</sup> |

说明：\*1 脉冲是指涡街传感器电荷放大输出信号，其频率与瞬时流量成正比；

\*2 当量脉冲是指达到单位累积量（如 $1\text{m}^3$ 、 $1\text{L}$ ）输出的信号；

\*3 电池型号为ER26500，属于备用电池，若仅电池供电，寿命只有6个月（理论值）。

\*4 纯电池供电时RS485功能处于禁用状态。



5.2.1 端子说明

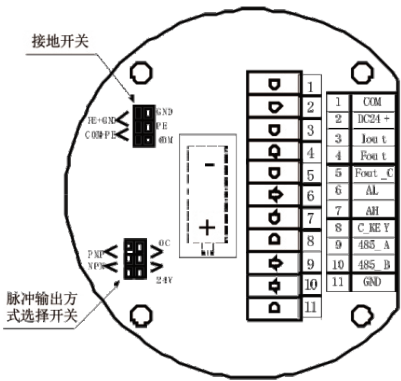


图5-3 DC24V供电端子板

表5-3端子说明对照表

| 端子号 | 端子标识   | 端子说明        | 备注                                    |
|-----|--------|-------------|---------------------------------------|
| 1   | COM    | 24V电源负极     |                                       |
| 2   | Dc24+  | 24V电源正极     |                                       |
| 3   | Iout   | 4~20mA电流输出端 |                                       |
| 4   | Fout   | 修正频率输出      | 标定接口                                  |
| 5   | Fout_C | 脉冲或当量脉冲输出   | 参数功能代码P7屏选择输出模式                       |
| 6   | AL     | 瞬时流量下限报警    |                                       |
| 7   | AH     | 瞬时流量上限报警    |                                       |
| 8   | C_KEY  | 外部按键接线正端    | 连接外部按键，短按显示软件版本号及通讯参数，长按（5S以上）实现累积量清零 |
| 9   | 485_A  | RS_485通信A端  |                                       |
| 10  | 485_B  | RS_485通信B端  |                                       |
| 11  | GND    | 外部按键接线负端    |                                       |

## 5.2.2 DC24V供电接线说明

## (1) 两线制4-20mA电流输出功能接线说明

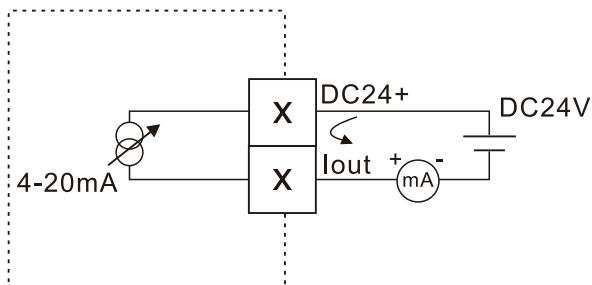


图5-4 两线4-20mA电流输出接线图

## (2) 三线制4-20mA电流输出, 脉冲输出和RS485通讯功能接线说明

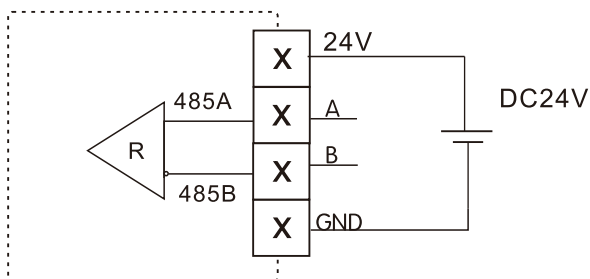


图5-5 三线4-20mA电流输出接线

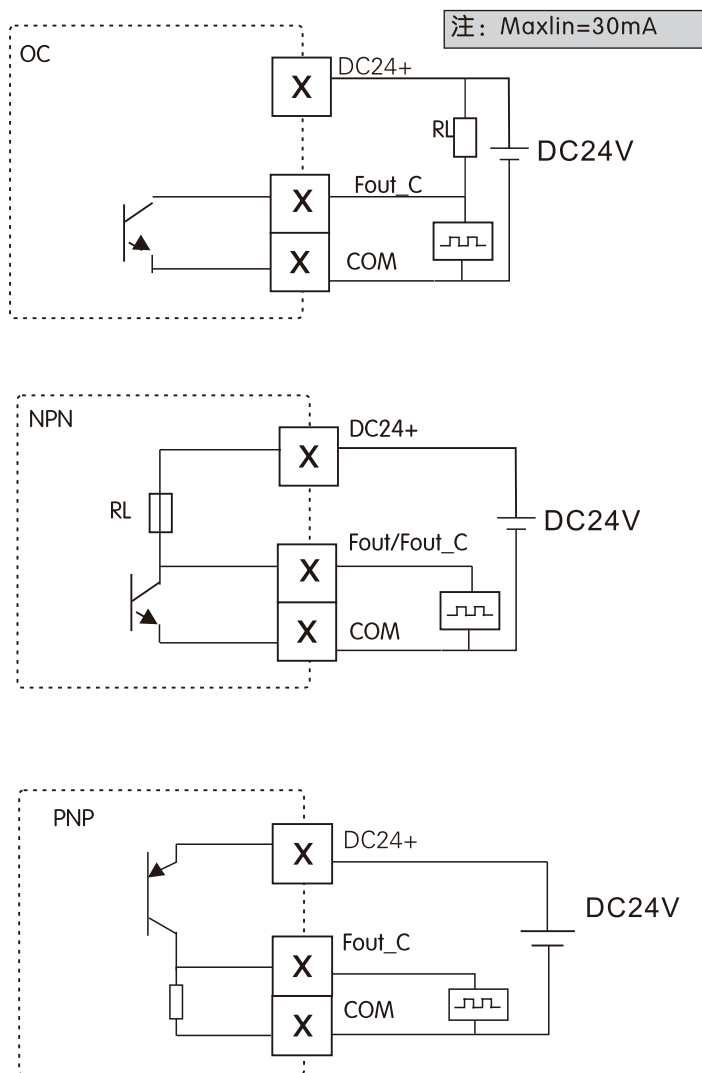


图5-6 脉冲/当量脉冲输出接线图

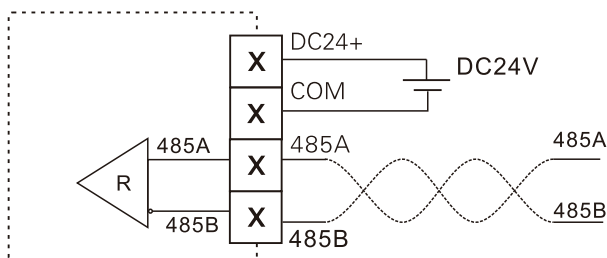


图5-7 RS485通讯输出接线图

注：

\* 脉冲输出满足以下条件：

高电平幅值 $>22\text{V}$ ，低电平幅值 $<0.8\text{V}$ ，脉冲频率 $\leq 3000\text{Hz}$ 。

\* 电流负载电阻 $<500\Omega$ 。

\* 通讯协议格式为MODBUS-RTU协议。

### （3）脉冲输出说明

A、如图1，“脉冲输出方式选择开关”对应输出接线端子Fout\_C，输出方式可通过跳线帽选择NPN、PNP、或OC输出方式，跳线帽对应操作如表5-4，脉冲输出模式根据P-7屏的参数设置。

表5-4 跳线帽选择对照表

| NPN | PNP | OC |
|-----|-----|----|
|     |     |    |

B、输出接线端子Fout为标定用频率输出接口，固定输出修正频率。

## 六、操作说明

### 6.1 脉冲输出型转换器

通过PLC或积算仪设置正确的仪表系数，您可以在随箱检定证书上找到。

瞬时流量通过以下公式计算：

$$Q = f/K * 3600$$

式中，Q为体积流量，单位为 $m^3/h$ ；

f为流量计采集到的频率，单位为Hz；

K为流量计的仪表系数，单位为 $1/m^3$ 。

### 6.2 数字智能型转换器

#### 6.2.1 转换器构成

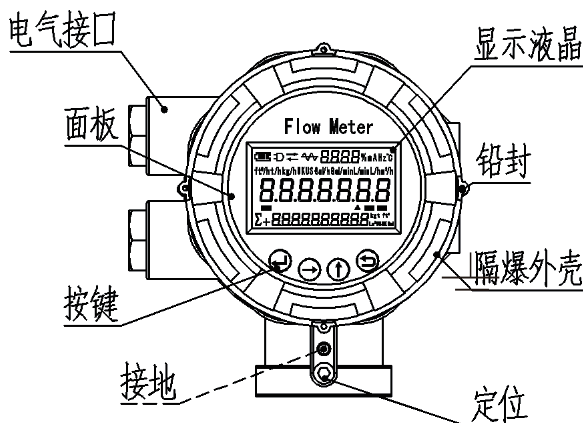


图6-1 转换器基本结构图

### 6.2.2 按键说明

此转换器为四键式，如图6-1所示。

表6-1 按键说明对照表

| 按键符号                                                                              | 符号说明           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | 下翻页浏览键、修改确认存储键 |
|  | 移位键            |
|  | 增加键和上翻页        |
|  | 退出键（不保存修改内容）   |

### 6.2.3 工作界面说明

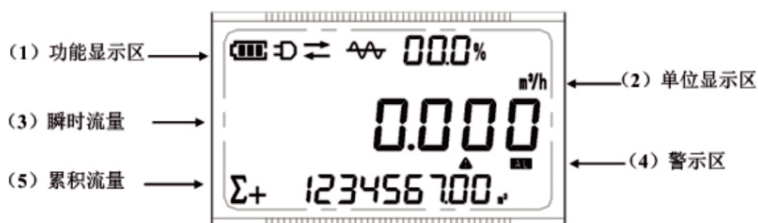


图6-2 工作界面显示图

#### (1) 功能显示区

可以显示供电状态或者输出方式。下表为显示符号含义：

表6-2 符号说明对照表

| 符号                                                                                  | 说明                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | 电池电量显示                |
|  | 接入24V外电源或环路供电时显示      |
|  | RS485通信符号，为发送显示，为接收显示 |
|  | HART通讯符号              |
|  | 有电流输出时，显示输出电流值        |

## (2) 单位显示区

瞬时流量单位选择，共包含 $\text{m}^3/\text{h}$ ， $\text{L}/\text{h}$ ， $\text{L}/\text{min}$ ， $\text{US Gal}/\text{min}$ ， $\text{UK Gal}/\text{min}$ ， $\text{US Gal}/\text{h}$ ， $\text{UK Gal}/\text{h}$ ， $\text{kg}/\text{h}$ ， $\text{t}/\text{h}$ ， $\text{ft}^3/\text{h}$ 十种单位。

## (3) 瞬时流量显示区

7位有效数字显示，最多可显示小数点后三位，流量数值大时自动切换小数显示位数。

## (4) 警示区

当超出设定瞬时流量上/下限时，显示流量报警。

表6-3符号说明对照表

| 符号                                                                                          | 说明       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  <b>AH</b> | 瞬时流量上限报警 |
|  <b>AL</b> | 瞬时流量下限报警 |

## (5) 累积流量显示区

9位有效数字显示，最多可显示小数点后2位，流量数值大时自动切换小数显示位数。

### 6.2.4 辅助界面说明



图6-3 辅助界面显示图

在工作界面状态下（如图6-2），按翻页键  进入辅助界面进行查看。

(1) 原始频率 显示传感器输出的频率值。

(2) 修正频率 显示经过多点K值折线校正后的频率值。

6.2.5密码界面说明



图6-4 密码屏显示图

在辅助界面状态下（如图6-3），按翻页键进入密码界面输入密码，再按翻页键可跳转至相应界面。

表6-4 密码功能对照表

| 输入密码 | 密码功能          | 输入密码后屏显状态                                                                                                                                                                                              |
|------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1234 | 修改仪表P1-P14参数  | 输入正确密码后，按  键后进入参数设置                                                                                                   |
| 1010 | 修改仪表P16-P26参数 | 输入正确密码后，按  键后进入参数设置                                                                                                 |
| 5555 | 累计流量清零        | 输入正确密码后，按  键后进入清零提示屏再按下  键退回测量界面 |
| 9999 | 修改仪表P15参数     | 输入正确密码后，按  键后进入累积量设置界面                                                                                              |

说明：输入密码错误时，可以查看P1-P26屏参数，但不可修改参数。



## 6.2.6菜单功能说明

表6-5菜单说明对照表

| 功能代码 | 参数意义                 | 具体设置说明                                                        |
|------|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| P--1 | 单位选择设置               | 0: 设置瞬时流量单位为 $\text{m}^3/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 $\text{m}^3$   |
|      |                      | 1: 设置瞬时流量单位为 $\text{L}/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 L                |
|      |                      | 2: 设置瞬时流量单位为 $\text{L}/\text{min}$ ,<br>累积量单位为 L              |
|      |                      | 3: 设置瞬时流量单位为 $\text{US Gal}/\text{min}$ ,<br>累积量单位为 US Gal    |
|      |                      | 4: 设置瞬时流量单位为 $\text{UK Gal}/\text{min}$ ,<br>累积量单位为 UK Gal    |
|      |                      | 5: 设置瞬时流量单位为 $\text{US Gal}/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 US Gal      |
|      |                      | 6: 设置瞬时流量单位为 $\text{UK Gal}/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 UK Gal      |
|      |                      | 7: 设置瞬时流量单位为 $\text{kg}/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 kg              |
|      |                      | 8: 设置瞬时流量单位为 $\text{t}/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 t                |
|      |                      | 9: 设置瞬时流量单位为 $\text{ft}^3/\text{h}$ ,<br>累积量单位为 $\text{ft}^3$ |
| P--2 | 阻尼时间设置               | 00 ~ 99:设置阻尼时间为0至99秒                                          |
| P--3 | 流量变送上限               | 设定20mA变送上限, 瞬时流量大于此值时, 仪表示数为此设定值, 单位同P--1屏                    |
| P--4 | 最小流量切除功能设定           | 设定最小显示流量(即瞬时流量测量小于此值时仪表示数为0), 单位同P--1屏                        |
| P--5 | 仪表输入频率上限设置           | 当设置频率值超过上限后则等于上限频率值, 精确度为0.1Hz                                |
| P--6 | 介质密度设置 <sup>1)</sup> | 密度单位为 $\text{kg}/\text{m}^3$ , P--1屏设置为7、8时参与计算               |

表6-5菜单说明对照表

| 功能代码  | 参数意义                               | 具体设置说明                                                |                                     |
|-------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| P--7  | 脉冲输出模式设置 <sup>2</sup>              | 0: 关闭频率输出<br>1: 输出修正频率<br>2: 输出当量脉冲<br>(对应输出端子Fout_C) |                                     |
| P--8  | 当量脉冲设置 <sup>3</sup><br>(单位与P-1屏相同) | 0.001: 每0.001个单位输出一个脉冲                                |                                     |
|       |                                    | 0.01: 每0.01个单位输出一个脉冲                                  |                                     |
|       |                                    | 0.1: 每0.1个单位输出一个脉冲                                    |                                     |
|       |                                    | 1: 每1个单位输出一个脉冲                                        |                                     |
|       |                                    | 10: 每10个单位输出一个脉冲                                      |                                     |
|       |                                    | 100: 每100个单位输出一个脉冲                                    |                                     |
|       |                                    | 1000: 每1000个单位输出一个脉冲                                  |                                     |
| P--9  | 当量脉宽设置 <sup>3</sup>                | 设置当量脉冲宽度应为1-2000ms                                    |                                     |
| P--10 | 通讯方式选择设定                           | 0: 选择485通讯    1: 选择Hart通讯                             |                                     |
| P--11 | 通讯参数选择设定                           | RS485                                                 | 通讯地址: 1-255                         |
|       |                                    |                                                       | 波特率设置:<br>1200、2400、4800、9600、19200 |
|       |                                    |                                                       | 校验方式设置: n(不校验); o(奇校验); E(偶校验)      |
|       |                                    |                                                       | 数据长度: 7、8                           |
|       |                                    |                                                       | 停止位长度: 1、2                          |
|       |                                    | Hart                                                  | 通讯地址: 0-15                          |
| P--12 | 报警上限设置                             | Yes/No: 开启/关闭该功能                                      |                                     |
|       |                                    | 1%-100%: 相对于流量变送上限的百分比设置                              |                                     |
| P--13 | 报警下限设置                             | 与“报警上限设置”相同                                           |                                     |
| P--14 | 背光设置                               | 0: 关闭背光                                               |                                     |
|       |                                    | 1: 自动模式: 24V供电常亮; 两线制环路供电关闭; 电池供电, 有按键操作时, 背光点亮10s    |                                     |
|       |                                    | 2: 常亮模式: 24V供电常亮; 两线制环路供电关闭; 电池供电常亮                   |                                     |
| P--15 | 累积量设置                              | 对应的密码输入正确后, 可修改累积量                                    |                                     |

表6-5菜单说明对照表

| 功能代码  | 参数意义                | 具体设置说明                       |
|-------|---------------------|------------------------------|
| P--16 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第一点修正频率, $F_1$          |
| F--1  | 偿第一点 <sup>*4</sup>  | 第二行显示第一点系数补偿, $K_1$          |
| P--17 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第二点修正频率, $F_2$          |
| F--2  | 偿第二点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_2$          |
| P--18 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第三点修正频率, $F_3$          |
| F--3  | 偿第三点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_3$          |
| P--19 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第四点修正频率, $F_4$          |
| F--4  | 偿第四点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_4$          |
| P--20 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第五点修正频率, $F_5$          |
| F--5  | 偿第五点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_5$          |
| P--21 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第六点修正频率, $F_6$          |
| F--6  | 偿第六点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_6$          |
| P--22 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第七点修正频率, $F_7$          |
| F--7  | 偿第七点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_7$          |
| P--23 | 设置仪表系数补             | 第一行显示第八点修正频率, $F_8$          |
| F--8  | 偿第八点                | 第二行显示第一点系数补偿, $K_8$          |
| P--24 | 设置平均仪表系             | 第一行显示修正后频率, 不可修改             |
| F     | 数                   | 第二行显示平均仪表系数, 单位 $P/m^3$      |
| P--25 | 传感器口径设置             | 设置仪表口径参数, 范围: DN15–DN300单位mm |
| P--26 | 流体介质选择              | 0: 气体 1: 液体 (不可用)            |
| P--27 | 定电流输出 <sup>*5</sup> | 输入04–20, 对应电流输出值4–20mA       |

说明:

\*1: 使用质量单位时需设置该屏参数, 此时瞬时流量值  $Q_m = Q_v * \rho$ 。其中  $Q_m$  为质量瞬时流量,  $Q_v$  为体积瞬时流量,  $\rho$  为待测介质密度。

\*2: 原始脉冲是指未经过仪表系数补偿 (见注4\*) 输出的脉冲; 修正脉冲是指经过仪表系数补偿后输出的脉冲。

\*3: 当量脉冲设置时分辨率不宜过高, 当量脉宽设置不宜过大, 避免输出饱和现象。

例如: DN25口径气体涡街流量计, 流量范围10~70m<sup>3</sup>/h, P--1设置为0 (瞬时量显示m<sup>3</sup>/h, 累积量显示m<sup>3</sup>), P--8设置为0.001, P--9设置为100ms, 这就意味着每累积0.001 m<sup>3</sup>的流量, 就会输出一个脉宽为100ms, 占空比为50%的当量脉冲, 即最大频率为1000/(100\*2)=5Hz, 对应的流量上限为0.001\*5\*3600=18 m<sup>3</sup>/h, 当瞬时流量大于18 m<sup>3</sup>/h时, 输出当量脉冲的频率仍为5Hz, 即输出饱和。

\*4: 仪表系数补偿, 即对仪表系数K (见P-24) 进行多点折线修正, 共可设置8点, (F<sub>i</sub>, K<sub>i</sub>)

(1) F<sub>i</sub> 为原始频率, 与流量成正比, 单位Hz;

K为修正频率点上的补偿系数, 无量纲, 与仪表系数的关系如下:

$$K_i = \frac{K_c}{K}$$

其中K<sub>c</sub>是在F频率点上的实际系数, 一般由实流标定获得。

(2) 多点折线修正工作原理

当前流量Q<sub>c</sub>对应的频率为F<sub>c</sub>:

A. 若F<sub>c</sub> < F<sub>1</sub>

$$Q_c = \frac{F_c}{K_1 * K}$$

B. 若F<sub>1</sub> < F<sub>c</sub> ≤ F<sub>i+1</sub> (i=1, 2, …, 7)

$$Q_c = \frac{F_c - F_i}{(F_{i+1} - F_i) * K} \times (F_{i+1}/K_{i+1} - F_i/K_i) + \frac{F_i}{K_i * K}$$

C. F<sub>c</sub> > F<sub>8</sub> (i=1/2, …, 8), 根据表内置入的具体参数, F<sub>i</sub>为最后一个修正点的频率。

$$Q = \frac{F_c}{K_i * K}$$

\*5：定电流输出，用于电流输出功能的环路调试，输入范围00-99，有效值为04-20，对应电流输出的4-20mA，按  立即生效，按  退出或延时4分钟后自动退出。

6.2.7快捷按键操作说明

表6-6快捷按键说明

| 按键                                                                                | 快捷命令    | 操作方法                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|
|  | 背光控制    | 背光在开启模式下，长按5秒钟关闭背光<br>背光在关闭模式下，长按5秒钟开启背光                       |
|  | 自学习工作环境 | 当流量计没有流量通过时，如果仪表有流量显示，则长按5秒钟，第一行显示60，则进行倒计时学习模式，以适应有振动管道的工作现场。 |

## 七、故障维修

表7-1故障分析对照表

| 故障现象          | 故障分析                                                                             | 解决方案                                             |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 仪表无显示         | 接线错误                                                                             | 请按照说明检查接线是否错误,若错误根据说明书正确接线                       |
|               | 供电电压错误                                                                           | 请确认供电电压为DC24V                                    |
|               | 电路板损坏                                                                            | 请与公司人员联系或返厂检测                                    |
| 仪表无流量         | 管道内无流体流过                                                                         | 开启管道阀门                                           |
|               | 仪表参数和拨码开关被修改                                                                     | 请按照检定证书检测仪表参数是否正确,和检测拨码开关是否被修改,若错误,按照说明书和拨码表恢复参数 |
|               | 现场流量过低                                                                           | 增大使用量到流量计使用范围内                                   |
|               | 探头损坏                                                                             | 测量探头阻值(应 $\geq 10M\Omega$ )                      |
|               | 电路板损坏                                                                            | 请与公司人员联系或返厂检测                                    |
| 管道关闭<br>仪表有流量 | 管道震动过大                                                                           | 在流量计附近加支撑或减震措施                                   |
|               | 磁场干扰(现场50HZ的工频干扰。在一定程度上,可能会影响仪表的使用,工频干扰的计算 $Q=3600f/k$ ( $f=50HZ$ , $k=$ 仪表的系数)。 | 通过计算,可以判读仪表是否存在工频干扰,建议更换安装位置                     |
| 仪表有流量<br>误差较大 | 仪表参数被修改                                                                          | 参照说明书和拨码表恢复参数                                    |
|               | 不在流量计测量范围内使用                                                                     | 参考正确流量范围                                         |
|               | 管道震动过大                                                                           | 在流量计附近加支撑或减震措施                                   |
|               | 温度压力异常                                                                           | 核对温度压力                                           |
|               | 探头损坏                                                                             | 请与公司人员联系或返厂检测                                    |
| 仪表电流输出<br>不正确 | 仪表参数被修改                                                                          | 参照说明书恢复流量上限值                                     |
|               | 仪表电路板损坏                                                                          | 请与公司人员联系或返厂检测                                    |
| 仪表通讯故障        | 线路连接错误                                                                           | 重新检查硬件线路连接                                       |
|               | 通讯参数错误                                                                           | 检查仪表通讯参数,保持与上位机参数一致                              |
|               | 通讯协议错误                                                                           | 本仪表使用MODBUS_RTU协议                                |
|               | 通讯返回错误                                                                           | 详情参见附录1 通讯说明                                     |

## 附录1

### 数字智能型RS485通讯说明

#### 1、说明

本仪表采用MODBUS\_RTU格式。

数据格式默认为n,8,1（1个起始位、8个数据位、无校验、1个停止位），支持奇偶校验、2个停止位等选择。

波特率默认9600，可选五种：1200、2400、4800、9600、19200。

仪表地址为十进制“01-255”，“0”地址用于广播，本协议不支持广播，其余地址保留。

本仪表使用了MODBUS协议中0x03指令：

|           |           |
|-----------|-----------|
| 命令03（HEX） | 读单个或多个寄存器 |
|-----------|-----------|

协议中的数据类型：

单精度浮点数float，格式为IEEE754，数据由高到低。

双精度浮点数double，格式为IEEE754，数据由高到低。

无符号整数unsigned int为0-65535。

命令3格式如下（读寄存器命令）：

MODBUS请求

|       |        |         |
|-------|--------|---------|
| 仪表地址  | 1 BYTE | 01-FF   |
| 功能码   | 1 BYTE | 03      |
| 起始地址  | 2 BYTE | 0-FFFF  |
| 读取数量  | 2 BYTE | N（1-7D） |
| CRC低位 | 1 BYTE |         |
| CRC高位 | 1 BYTE |         |

MODBUS 响应

|       |          |       |
|-------|----------|-------|
| 仪表地址  | 1 BYTE   | 01-FF |
| 功能码   | 1 BYTE   | 03    |
| 字节计数  | 1 BYTE   | N*2   |
| 输入状态  | N*2 BYTE |       |
| CRC低位 | 1 BYTE   |       |
| CRC高位 | 1 BYTE   |       |

错误响应

|       |        |               |
|-------|--------|---------------|
| 仪表地址  | 1 BYTE | 01-FF         |
| 功能码   | 1 BYTE | 83            |
| 错误代码  | 1 BYTE | 01、02、03（见注1） |
| CRC低位 | 1 BYTE |               |
| CRC高位 | 1 BYTE |               |

注1：01、寄存器地址错误

02、寄存器长度错误

03、CRC错误



2、数据项定义

| 属性 | 名称         | 地址<br>(十六进制) | 寄存器长度(字) | 数据类型         | 描述                                                                                                                   |
|----|------------|--------------|----------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 只读 | 累积流量       | 0000         | 4        | double       | 累积流量有两种格式可供选择                                                                                                        |
| 只读 | 累积流量       | 0004         | 2        | float        |                                                                                                                      |
| 只读 | 瞬时流量       | 0006         | 2        | float        |                                                                                                                      |
| 只读 | 瞬时流量<br>单位 | 0008         | 1        | unsigned int | 0:m³/h<br>1:L/h<br>2:L/min<br>3:US Gal/min<br>4:UK Gal/min<br>5:US Gal/h<br>6:UK Gal/h<br>7:kg/h<br>8:t/h<br>9:ft³/h |
| 只读 | 电池电压       | 0009         | 2        | float        | 单位: V                                                                                                                |

通讯举例：（仪表地址为01）

|      |                                                                  |                       |
|------|------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 读命令  | 01 03 0004 0004 05C8                                             | CRC低位在前，同时读取累积流量和瞬时流量 |
| 返回数据 | 01 03 08<br>42 84 00 00（累积流量=66）<br>00 00 00 00（瞬时流量=0）<br>D4 36 | 浮点数高位在前，CRC 低位在前      |

## 附录2

### 一、拨码开关说明

拨码开关对照表1可用于两线制温压补偿型转换器。

表1 拨码开关对照表

| □径<br>(mm) | 液体-拨码位置(ON) |    |      | 频率范围<br>(Hz) | 流量范围<br>(m <sup>3</sup> /h) |
|------------|-------------|----|------|--------------|-----------------------------|
|            | K1          | K2 | K3   |              |                             |
| 20         | 1357        | 5  | 123  | 40~396       | 1~10                        |
| 25         | 1357        | 5  | 4    | 32~325       | 1.6~16                      |
| 40         | 1458        | 8  | 1234 | 13~130       | 2.5~25                      |
| 50         | 1458        | 8  | 5    | 9~93         | 3.5~35                      |
| 65         | 1458        | 8  | 5    | 8~82         | 6.5~65                      |
| 80         | 1458        | 8  | 45   | 6~65         | 10~100                      |
| 100        | 1458        | 8  | 6    | 5~50         | 15~150                      |
| 125        | 1458        | 8  | 7    | 5~47         | 27~275                      |
| 150        | 1458        | 8  | 7    | 4~40         | 40~400                      |
| 200        | 48          | 8  | 8    | 3~33         | 80~800                      |
| 250        | 3478        | 78 | 78   | 3~26         | 120~1200                    |
| 300        | 3478        | 78 | 78   | 2~22         | 180~1800                    |
| □径<br>(mm) | 气体-拨码位置(ON) |    |      | 频率范围<br>(Hz) | 流量范围<br>(m <sup>3</sup> /h) |
|            | K1          | K2 | K3   |              |                             |
| 20         | 1256        | 1  | 1    | 218~1982     | 5.5~50                      |
| 25         | 1256        | 1  | 1    | 172~1420     | 8.7~70                      |
| 40         | 1357        | 2  | 2    | 115~1147     | 22~220                      |
| 50         | 1357        | 2  | 3    | 96~854       | 36~320                      |
| 65         | 1357        | 2  | 3    | 61~583       | 50~480                      |
| 80         | 1357        | 3  | 13   | 45~417       | 70~640                      |
| 100        | 1357        | 3  | 123  | 43~367       | 130~1100                    |
| 125        | 1357        | 4  | 123  | 33~290       | 200~1700                    |
| 150        | 1357        | 4  | 4    | 27~221       | 280~2240                    |
| 200        | 1458        | 5  | 4    | 24~207       | 580~4960                    |
| 250        | 1458        | 6  | 1234 | 20~171       | 970~8000                    |
| 300        | 1458        | 7  | 5    | 17~136       | 1380~11000                  |

## 附录3

## 一、饱和蒸汽密度表

(单位: kg/h)

表1 饱和蒸汽的流量范围

| 绝对压力<br>Mpa         | 0.2              | 0.3   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1     | 1.1   | 1.2   | 1.3   |
|---------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 温度℃                 | 120              | 133   | 144   | 152   | 159   | 165   | 170   | 175   | 180   | 184   | 189   | 192   |
| 密度kg/m <sup>3</sup> | 1.13             | 1.65  | 2.16  | 2.67  | 3.17  | 3.67  | 4.16  | 4.65  | 5.15  | 5.64  | 6.13  | 6.61  |
| DN15                | Q <sub>min</sub> | 6     | 8     | 11    | 13    | 16    | 18    | 21    | 23    | 26    | 31    | 33    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 28    | 41    | 54    | 67    | 79    | 92    | 104   | 116   | 129   | 141   | 165   |
| DN20                | Q <sub>min</sub> | 9     | 13    | 17    | 21    | 25    | 29    | 33    | 37    | 41    | 45    | 53    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 57    | 83    | 108   | 134   | 159   | 184   | 208   | 233   | 258   | 282   | 331   |
| DN25                | Q <sub>min</sub> | 11    | 17    | 22    | 27    | 32    | 37    | 42    | 47    | 52    | 61    | 66    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 79    | 116   | 151   | 187   | 222   | 257   | 291   | 326   | 361   | 395   | 463   |
| DN32                | Q <sub>min</sub> | 17    | 25    | 32    | 40    | 48    | 55    | 62    | 70    | 77    | 85    | 99    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 170   | 248   | 324   | 401   | 476   | 551   | 624   | 698   | 773   | 846   | 992   |
| DN40                | Q <sub>min</sub> | 25    | 36    | 48    | 59    | 70    | 81    | 92    | 102   | 113   | 124   | 145   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 249   | 363   | 475   | 587   | 697   | 807   | 915   | 1023  | 1133  | 1241  | 1454  |
| DN50                | Q <sub>min</sub> | 41    | 59    | 78    | 96    | 114   | 132   | 150   | 167   | 185   | 203   | 238   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 362   | 528   | 691   | 854   | 1014  | 1174  | 1331  | 1488  | 1648  | 1805  | 1962  |
| DN65                | Q <sub>min</sub> | 57    | 83    | 108   | 134   | 159   | 184   | 208   | 233   | 258   | 282   | 331   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 542   | 792   | 1037  | 1282  | 1522  | 1762  | 1997  | 2232  | 2472  | 2707  | 3173  |
| DN80                | Q <sub>min</sub> | 79    | 116   | 151   | 187   | 222   | 257   | 291   | 326   | 361   | 395   | 463   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 723   | 1056  | 1382  | 1709  | 2029  | 2349  | 2662  | 2976  | 3296  | 3610  | 4230  |
| DN100               | Q <sub>min</sub> | 147   | 215   | 281   | 347   | 412   | 477   | 541   | 605   | 670   | 733   | 859   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 1243  | 1815  | 2376  | 2937  | 3487  | 4037  | 4576  | 5115  | 5665  | 6204  | 7271  |
| DN125               | Q <sub>min</sub> | 226   | 330   | 432   | 534   | 634   | 734   | 832   | 930   | 1030  | 1128  | 1322  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 1921  | 2805  | 3672  | 4539  | 5389  | 6239  | 7072  | 7905  | 8755  | 9588  | 11237 |
| DN150               | Q <sub>min</sub> | 316   | 462   | 605   | 748   | 888   | 1028  | 1165  | 1302  | 1442  | 1579  | 1851  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 2543  | 3713  | 4860  | 6008  | 7133  | 8258  | 9360  | 10463 | 11588 | 12690 | 14873 |
| DN200               | Q <sub>min</sub> | 655   | 957   | 1253  | 1549  | 1839  | 2129  | 2413  | 2697  | 2987  | 3271  | 3834  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 5605  | 8184  | 10714 | 13243 | 15723 | 18203 | 20634 | 23064 | 25544 | 27974 | 32786 |
| DN250               | Q <sub>min</sub> | 1096  | 1601  | 2095  | 2590  | 3075  | 3560  | 4035  | 4511  | 4996  | 5471  | 6412  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 9040  | 13200 | 17280 | 21360 | 25360 | 29360 | 33280 | 37200 | 41200 | 45120 | 52880 |
| DN300               | Q <sub>min</sub> | 1559  | 2277  | 2981  | 3685  | 4375  | 5065  | 5741  | 6417  | 7107  | 7783  | 9122  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 12430 | 18150 | 23760 | 29370 | 34870 | 40370 | 45760 | 51150 | 56650 | 62040 | 72710 |

(单位: kg/h)

表2 饱和蒸汽的流量范围

| 绝对压力<br>Mpa         | 1.4              | 1.5   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.9   | 2      | 2.1    | 2.2    | 2.3    | 2.4    | 2.5    |
|---------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 温度℃                 | 195              | 198   | 201   | 204   | 207   | 209.8 | 212    | 214.8  | 217.2  | 219.5  | 221.8  | 223.9  |
| 密度kg/m <sup>3</sup> | 7.10             | 7.59  | 8.08  | 8.57  | 9.06  | 9.55  | 10.04  | 10.54  | 11.03  | 11.52  | 12.02  | 12.51  |
| DN15                | Q <sub>min</sub> | 36    | 38    | 40    | 43    | 45    | 48     | 50     | 53     | 55     | 58     | 60     |
|                     | Q <sub>max</sub> | 178   | 190   | 202   | 214   | 227   | 239    | 250    | 263    | 275    | 288    | 300    |
| DN20                | Q <sub>min</sub> | 57    | 61    | 65    | 69    | 72    | 76     | 80     | 84     | 88     | 92     | 96     |
|                     | Q <sub>max</sub> | 355   | 380   | 404   | 429   | 453   | 478    | 500    | 525    | 550    | 575    | 600    |
| DN25                | Q <sub>min</sub> | 71    | 76    | 81    | 86    | 91    | 96     | 100    | 105    | 110    | 115    | 120    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 497   | 531   | 566   | 600   | 634   | 669    | 700    | 735    | 770    | 805    | 840    |
| DN32                | Q <sub>min</sub> | 107   | 114   | 121   | 129   | 136   | 143    | 150    | 158    | 165    | 173    | 180    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 1065  | 1139  | 1212  | 1286  | 1359  | 1433   | 1500   | 1575   | 1650   | 1725   | 1800   |
| DN40                | Q <sub>min</sub> | 156   | 167   | 178   | 189   | 199   | 210    | 220    | 231    | 242    | 253    | 264    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 1562  | 1670  | 1778  | 1885  | 1993  | 2101   | 2200   | 2310   | 2420   | 2530   | 2640   |
| DN50                | Q <sub>min</sub> | 256   | 273   | 291   | 309   | 326   | 344    | 360    | 378    | 396    | 414    | 432    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 2272  | 2429  | 2586  | 2742  | 2899  | 3056   | 3200   | 3360   | 3520   | 3680   | 3840   |
| DN65                | Q <sub>min</sub> | 355   | 380   | 404   | 429   | 453   | 478    | 500    | 525    | 550    | 575    | 600    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 3408  | 3643  | 3878  | 4114  | 4349  | 4584   | 4800   | 5040   | 5280   | 5520   | 5760   |
| DN80                | Q <sub>min</sub> | 497   | 531   | 566   | 600   | 634   | 669    | 700    | 735    | 770    | 805    | 840    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 4544  | 4858  | 5171  | 5485  | 5798  | 6112   | 6400   | 6720   | 7040   | 7360   | 7680   |
| DN100               | Q <sub>min</sub> | 923   | 987   | 1050  | 1114  | 1178  | 1242   | 1300   | 1365   | 1430   | 1495   | 1560   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 7810  | 8349  | 8888  | 9427  | 9966  | 10505  | 11000  | 11550  | 12100  | 12650  | 13200  |
| DN125               | Q <sub>min</sub> | 1420  | 1518  | 1616  | 1714  | 1812  | 1910   | 2000   | 2100   | 2200   | 2300   | 2400   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 12070 | 12903 | 13736 | 14569 | 15402 | 16235  | 17000  | 17850  | 18700  | 19550  | 20400  |
| DN150               | Q <sub>min</sub> | 1988  | 2125  | 2262  | 2400  | 2537  | 2674   | 2800   | 2940   | 3080   | 3220   | 3360   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 15975 | 17078 | 18180 | 19283 | 20385 | 21488  | 22500  | 23625  | 24750  | 25875  | 27000  |
| DN200               | Q <sub>min</sub> | 4118  | 4402  | 4686  | 4971  | 5255  | 5539   | 5800   | 6090   | 6380   | 6670   | 6960   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 35216 | 37646 | 40077 | 42507 | 44938 | 47368  | 49600  | 52080  | 54560  | 57040  | 59520  |
| DN250               | Q <sub>min</sub> | 6887  | 7362  | 7838  | 8313  | 8788  | 9264   | 9700   | 10185  | 10670  | 11155  | 11640  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 56800 | 60720 | 64640 | 68560 | 72480 | 76400  | 80000  | 84000  | 88000  | 92000  | 96000  |
| DN300               | Q <sub>min</sub> | 9798  | 10474 | 11150 | 11827 | 12503 | 13179  | 13800  | 14490  | 15180  | 15870  | 16560  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 78100 | 83490 | 88880 | 94270 | 99660 | 105050 | 110000 | 115500 | 121000 | 126500 | 132000 |

## 二、过热蒸汽密度表

(单位kg/h)

表3 过热蒸汽流量范围

| 绝对压力Mpa             |                  | 0.2    | 0.3    | 0.4    | 0.5     | 0.6     | 0.7     | 0.8     | 0.9     | 1       | 1.1     | 1.2     | 1.3     |
|---------------------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 温度℃                 |                  | 120    | 133    | 144    | 152     | 159     | 165     | 170     | 175     | 180     | 184     | 189     | 192     |
| 密度kg/m <sup>3</sup> |                  | 1.1288 | 1.6507 | 2.1628 | 2.6683  | 3.1692  | 3.6665  | 4.1616  | 4.6544  | 5.1451  | 5.6367  | 6.125   | 6.6143  |
| DN200               | Q <sub>min</sub> | 678    | 990    | 1296   | 1602    | 1902    | 2202    | 2496    | 2790    | 3090    | 3384    | 3678    | 3966    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 6780   | 9900   | 12960  | 16020   | 19020   | 22020   | 24960   | 27900   | 30900   | 33840   | 36780   | 39660   |
| DN250               | Q <sub>min</sub> | 1197.8 | 1749   | 2289.6 | 2830.2  | 3360.2  | 3890.2  | 4409.6  | 4929    | 5459    | 5978.4  | 6497.8  | 7006.6  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 11978  | 17490  | 22896  | 28302   | 33602   | 38902   | 44096   | 49290   | 54590   | 59784   | 64978   | 70066   |
| DN300               | Q <sub>min</sub> | 1695   | 2475   | 3240   | 4005    | 4755    | 5505    | 6240    | 6975    | 7725    | 8460    | 9195    | 9915    |
|                     | Q <sub>max</sub> | 16950  | 24750  | 32400  | 40050   | 47550   | 55050   | 62400   | 69750   | 77250   | 84600   | 91950   | 99150   |
| DN350               | Q <sub>min</sub> | 2260   | 3300   | 4320   | 5340    | 6340    | 7340    | 8320    | 9300    | 10300   | 11280   | 12260   | 13220   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 22600  | 33000  | 43200  | 53400   | 63400   | 73400   | 83200   | 93000   | 103000  | 112800  | 122600  | 132200  |
| DN400               | Q <sub>min</sub> | 3051   | 4455   | 5832   | 7209    | 8559    | 9909    | 11232   | 12555   | 13905   | 15228   | 16551   | 17847   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 30510  | 44550  | 58320  | 72090   | 85590   | 99090   | 112320  | 125550  | 139050  | 152280  | 165510  | 178470  |
| DN450               | Q <sub>min</sub> | 3729   | 5445   | 7128   | 8811    | 10461   | 12111   | 13728   | 15345   | 16995   | 18612   | 20229   | 21813   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 37290  | 54450  | 71280  | 88110   | 104610  | 121110  | 137280  | 153450  | 169950  | 186120  | 202290  | 218130  |
| DN500               | Q <sub>min</sub> | 4746   | 6930   | 9072   | 11214   | 13314   | 15414   | 17472   | 19530   | 21630   | 23688   | 25746   | 27762   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 47460  | 69300  | 90720  | 112140  | 133140  | 154140  | 174720  | 195300  | 216300  | 236880  | 257460  | 277620  |
| DN600               | Q <sub>min</sub> | 6893   | 10065  | 13176  | 16287   | 19337   | 22387   | 25376   | 28365   | 31415   | 34404   | 37393   | 40321   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 68930  | 100650 | 131760 | 162870  | 193370  | 223870  | 253760  | 283650  | 314150  | 344040  | 373930  | 403210  |
| DN800               | Q <sub>min</sub> | 12430  | 18150  | 23760  | 29370   | 34870   | 40370   | 45760   | 51150   | 56650   | 62040   | 67430   | 72710   |
|                     | Q <sub>max</sub> | 124300 | 181500 | 237600 | 293700  | 348700  | 403700  | 457600  | 511500  | 566500  | 620400  | 674300  | 727100  |
| DN1000              | Q <sub>min</sub> | 19210  | 28050  | 36720  | 45390   | 53890   | 62390   | 70720   | 79050   | 87550   | 95880   | 104210  | 112370  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 192100 | 280500 | 367200 | 453900  | 538900  | 623900  | 707200  | 790500  | 875500  | 958800  | 1042100 | 1123700 |
| DN1200              | Q <sub>min</sub> | 27120  | 39600  | 51840  | 64080   | 76080   | 88080   | 99840   | 111600  | 123600  | 135360  | 147120  | 158640  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 271200 | 396000 | 518400 | 640800  | 760800  | 880800  | 998400  | 1116000 | 1236000 | 1353600 | 1471200 | 1586400 |
| DN1500              | Q <sub>min</sub> | 42940  | 62700  | 82080  | 101460  | 120460  | 139460  | 158080  | 176700  | 195700  | 214320  | 232940  | 251180  |
|                     | Q <sub>max</sub> | 429400 | 627000 | 820800 | 1014600 | 1204600 | 1394600 | 1580800 | 1767000 | 1957000 | 2143200 | 2329400 | 2511800 |

(单位kg/h)

表4 过热蒸汽流量范围

| 绝对压力Mpa             | 1.4       | 1.5     | 1.6     | 1.8     | 1.9     | 2       | 2.1     | 2.2     | 2.3     | 2.4     | 2.5     |
|---------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 温度℃                 | 195       | 198     | 201     | 207     | 209.8   | 212     | 214.8   | 217.2   | 219.5   | 221.8   | 223.9   |
| 密度kg/m <sup>3</sup> | 7.1038    | 7.5928  | 8.082   | 9.0616  | 9.552   | 10.043  | 10.535  | 11.028  | 11.521  | 12.016  | 12.511  |
| DN200               | $Q_{min}$ | 4260    | 4554    | 4848    | 5436    | 5730    | 6000    | 6300    | 6600    | 6900    | 7500    |
|                     | $Q_{max}$ | 42600   | 45540   | 48480   | 54360   | 57300   | 60000   | 63000   | 66000   | 69000   | 75000   |
| DN250               | $Q_{min}$ | 7526    | 8045.4  | 8564.8  | 9603.6  | 10123   | 10600   | 11130   | 11660   | 12190   | 13250   |
|                     | $Q_{max}$ | 75260   | 80454   | 85648   | 96036   | 101230  | 106000  | 111300  | 116600  | 121900  | 132500  |
| DN300               | $Q_{min}$ | 10650   | 11385   | 12120   | 13590   | 14325   | 15000   | 15750   | 16500   | 17250   | 18750   |
|                     | $Q_{max}$ | 106500  | 113850  | 121200  | 135900  | 143250  | 150000  | 157500  | 165000  | 172500  | 187500  |
| DN350               | $Q_{min}$ | 14200   | 15180   | 16160   | 18120   | 19100   | 20000   | 21000   | 22000   | 23000   | 25000   |
|                     | $Q_{max}$ | 142000  | 151800  | 161600  | 181200  | 191000  | 200000  | 210000  | 220000  | 230000  | 250000  |
| DN400               | $Q_{min}$ | 19170   | 20493   | 21816   | 24462   | 25785   | 27000   | 28350   | 29700   | 31050   | 33750   |
|                     | $Q_{max}$ | 191700  | 204930  | 218160  | 244620  | 257850  | 270000  | 283500  | 297000  | 310500  | 337500  |
| DN450               | $Q_{min}$ | 23430   | 25047   | 26664   | 29898   | 31515   | 33000   | 34650   | 36300   | 37950   | 41250   |
|                     | $Q_{max}$ | 234300  | 250470  | 266640  | 298980  | 315150  | 330000  | 346500  | 363000  | 379500  | 412500  |
| DN500               | $Q_{min}$ | 29820   | 31878   | 33936   | 38052   | 40110   | 42000   | 44100   | 46200   | 48300   | 52500   |
|                     | $Q_{max}$ | 298200  | 318780  | 339360  | 380520  | 401100  | 420000  | 441000  | 462000  | 483000  | 525000  |
| DN600               | $Q_{min}$ | 43310   | 46299   | 49288   | 55266   | 58255   | 61000   | 64050   | 67100   | 70150   | 76250   |
|                     | $Q_{max}$ | 433100  | 462990  | 492880  | 552660  | 582550  | 610000  | 640500  | 671000  | 701500  | 762500  |
| DN800               | $Q_{min}$ | 78100   | 83490   | 88880   | 99660   | 105050  | 110000  | 115500  | 121000  | 126500  | 137500  |
|                     | $Q_{max}$ | 781000  | 834900  | 888800  | 996600  | 1050500 | 1100000 | 1155000 | 1210000 | 1265000 | 1375000 |
| DN1000              | $Q_{min}$ | 120700  | 129030  | 137360  | 154020  | 162350  | 170000  | 178500  | 187000  | 195500  | 212500  |
|                     | $Q_{max}$ | 1207000 | 1290300 | 1373600 | 1540200 | 1623500 | 1700000 | 1785000 | 1870000 | 1955000 | 2125000 |
| DN1200              | $Q_{min}$ | 170400  | 182160  | 193920  | 217440  | 229200  | 240000  | 252000  | 264000  | 276000  | 300000  |
|                     | $Q_{max}$ | 1704000 | 1821600 | 1939200 | 2174400 | 2292000 | 2400000 | 2520000 | 2640000 | 2760000 | 3000000 |
| DN1500              | $Q_{min}$ | 269800  | 288420  | 307040  | 344280  | 36900   | 380000  | 399000  | 418000  | 437000  | 475000  |
|                     | $Q_{max}$ | 2698000 | 2884200 | 3070400 | 3442800 | 3629000 | 3800000 | 3990000 | 4180000 | 4370000 | 4750000 |



该使用手册仅仅用于提供信息。我们会尽最大努力保证信息的准确性，但没有表明或者暗示所描述的产品或服务与实际完全一致。使用手册不能作为保证书或凭证。所有使用手册的销售、分发受我们的条件、条款的约束。未经许可不得擅自使用。我们保留在任何时间修改、完善产品的设计和规格而不作任何通知的权利。

## **飞卓科技(上海)股份有限公司**

**FEEJOYTECHNOLOGY(SHANGHAI)CO.,LTD**

地址:上海市金山工业区夏宁路818弄62号

电话:021-57274400/11

传真:021-57272066

E-mail:[baiqiaoli@feejoy.com](mailto:baiqiaoli@feejoy.com)

**[www.feejoy.com](http://www.feejoy.com)**

**全国服务热线:400-778-0918**