M841 型

流量计算机

(用于 GILFLO ILVA)

安装使用说明书

(Ver 1.1)



使用须知

本仪表在出厂前,已经过严格的检查,用户收到仪表后,请检查外 观,确认是否有损坏的地方,同时还应检查标准附件是否齐全。

在使用前,为了达到、充分发挥 M841 型流量计算机的功能,作为 准备工作,首先应该充分理解 M841 型流量计算机所具备的功能,因此仔 细阅读本使用说明书是非常重要的,其次是决定与系统相适应的各个设 定数据,并记入数据记录单上。

上述工作是不可缺少的。

本说明书重点叙述了在蒸汽流量测量中的使用,如果介质为气体或 液体,则在此说明书之外,另配补充说明。

	目 录	
	安全信息	6
1.	特 点	9
	1.1 线性孔板流量计的特点	9
	1.2 M841 流量计算机的特点	9
2.	仪表的结构	13
	2.1 夹装式线性孔板 GILFLO ILVA	13
	2.2 挂壁式流量计算机	13
	2.3 面板式流量计算机	14
3.	规格和主要技术数据	15
	3.1 GILFLO 弹簧设计	15
	3.2 规格	15
	3.3 当量水流量	16
	3.4 蒸汽流量计测量范围	16
	3.5 M841 流量计算机主要技术数据	17
4.	线性孔板流量计工作原理	19
	4.1 线性孔板流量计是如何出现的	19
	4.2 线性孔板是如何工作的	19
	4.3 保证测量精确度的措施	20
5.	流量运算处理功能	25
	5.1 补偿流量运算式	25

	5.2 补偿流量内容	25
6.	主要画面及操作	27
	6.1 面板各部分的名称和功能	27
	6.2 数据显示画面(主画面)	29
	6.3 主菜单	31
	6.4 系统参数菜单	32
	6.5 介质特性菜单	36
	6.6 流量通道菜单	37
	6.7 压力通道菜单	39
	6.8 温度通道菜单	41
	6.9 累积值菜单	42
	6.10 模拟输出菜单	44
	6.11 显示画面菜单	45
	6.12 贸易结算功能菜单	46
	6.13 断电记录菜单	48
	6.14 历史数据菜单	50
	6.15 报警代码的显示与解析	50
	6.16 信号输入通道原始信号值及中间计算结果显示菜单	51
	6.17 历史曲线和历史数据显示画面	52
	6.18 数据保存间隔时间的选择	53
	6.19 屏幕保护功能及操作	53
	6.20 设置的数据清单	53

7.	功能与使用	55
	7.1 水流量的测量与显示	55
	7.2 压力的测量与显示	55
	7.3 温度的测量与显示	55
	7.4 蒸汽密度的求取	56
	7.5 温度校正系数的意义与温度的取值	57
	7.6 可膨胀性系数校正	59
	7.7 雷诺数校正	60
	7.8 密度校正	61
	7.9 小信号切除功能	61
	7.10 蒸汽热量计算功能	62
	7.11 积算功能	62
	7.12 经校正后的流量信号再发送功能	63
	7.13 仿真功能	63
	7.14 故障诊断功能和故障诊断结果的显示与处理	64
	7.15 小流量计费功能	66
	7.16 停汽判断功能	66
	7.17 超计划耗用计费功能	67
	7.18 掉电记录功能	67
	7.19 无纸记录功能	68
	7.20 表压到绝压的转换	68
	7.21 通讯功能和通讯口的利用	68
	7.22 M841 的通讯协议	72

8.	安装与接线	77
	8.1 安装提示	77
	8.2 安装的一般要求	78
	8.3 M841 流量计算机的安装	81
	8.4 M841 流量计算机的接线	85
9.	开表与调试	90
	9.1 开表前的准备工作	90
	9.2 开表与调试步骤	90
	9.3 显示数据的核对	91
10.	异常情况的处理	96
	10.1 流量示值不回零的处理	96
	10.2 差压变送器送出的电流小于 4mA	96
	10.3 差压变送器送出的电流大于 20 mA	97
11.	仪表的成套性	98
12.	型号命名方法	98
13.	附录	99
	附录一 蒸汽流量的测量	99
	附录二 出厂设置数据清单	102

安全信息

本产品只有由合格的人员按照本手册安装调试后,才能保证安全运行。 必须遵循管道和设备的相关安全规程。

在打开本产品之前请先切断电源。

本手册应始终保存在流量计算机安装位置附近的安全场所。

警告:

在下述情况下,本产品可能会存在超出 EN61326 限制的干扰:

- 产品或其连接线在无线发射器附近;
- 主供电源有干扰。如果电源有干扰,电源应安装保护器,保护器 的功能应包括滤波、电涌保护。
- 在产品或其连接线 1 米以内的范围内,移动电话可能对产品形成
 干扰,但实际的距离根据现场环境不同会有所变化。

• 入门

在进行任何操作之前务必确保安全,如有必要,需要一个安全的工作平 台(适于监测)。如需要,安排合适的起吊传动装置。

照明

保证充分的照明,尤其是进行细节或复杂操作的地方。

管道中的危险液体或气体

预先考虑到管道中可能存在或者已经存在的流体,需要考虑的因素包括: 是否可燃,是否危害健康,以及温度极限。

产品周围的危险环境

考虑到:爆炸环境,缺氧(如容器或地窖),危险性气体,极限温度,热表面,易燃危险(焊接时),过度的噪音,移动的机械设备。

● 系统

考虑好所要进行的操作对整个系统的影响。计划好的操作(如切断截止阀、 断电)会不会引起系统的其他部分或任何人员的危险?

危险可能存在于通风设备、保护装置的关闭,无效的控制或报警信号。 截止阀的开关都要慢慢操作以避免系统振荡。

• 压力系统

必须确保任何压力已经被隔断并安全排放至大气压。考虑双隔离以及关 闭阀门的锁定和标记。即使当压力表指示为零时,也不能认为系统处于无压 状态。

温度

阀门隔离后要留出时间使其冷却至常温,以免烫伤。

工具和备件

在开始使用之前要确保备有适合的工具和易损备件。仅使用由斯派莎克 公司提供的原装备件。

● 防护服

7

考虑到你本人和邻近人员是否需要穿防护服来防止危险,如:化学、高/ 低温、辐射、噪音、坠落物件、以及眼部和脸部的伤害。

操作许可

必须由能胜任此工作的合适人员来执行或监督所有的操作。安装和维护 人员必须按照 IMI 就如何正确操作本产品进行培训。

在正式的"操作许可"系统,必须严格按照上述操作。如果没有这样的系统,则建议负责人员了解所进行的操作,有必要的时候安排助理人员负责安全事宜。

如有需要,张贴"注意事项"。

● 手动操作

手动操作大件或重物会引起危险或人员伤害。直接用人力举、拉、推、 提或支撑负载时会引起人员受伤,尤其是背部比较容易受伤。建议客户考虑 任务、个人、工作量和工作环境进行风险评估,并按照工作环境采用合适的 处理方法。

● 残留危险

通常情况下,产品的外表面会比较烫,如果使用在最大允许操作条件下, 产品的表面温度会达到 **90**℃。

很多产品没有自排泄的功能。拆卸阀门时应当极其小心。

冷冻

在产品暴露于零度以下环境中时,对于没有自排放功能的阀门会受到冷 冻的危险,必须采取措施加以防护。

退货

在此需要提醒客户和库存商的是,按照 EC 健康安全环境法,在退货给 斯派莎克时,客户必须提供危险信息和处理污染残留物或机械损坏时所采取 的预警措施,这些污染残留和机械损坏有可能会造成人员健康、安全或环境 的危险。必须以书面形式提供同任何标有危险或潜在危险物质相关的安全健 康数据表。

- 1.1 线性孔板流量计的特点
 - 范围度宽: 100:1
 - 精确度高:(5~100)%FS 读数的±1% (1~5)%FS 满度的±0.1%
 - 直管段要求低:前 6D,后 3D
 - 线性差压输出:有利于提高量程低端系统精确度
- 1.2 M841 流量计算机的特点
 - 高精度: 0.1 级
 - 高清晰度:用 3.5" 320×240 图形点阵高清、65K 真彩 TFT 显示
 - 高容量:可存储 455 天历史曲线及数据
 - 使用操作方便:全中文显示,全中文菜单;快捷键操作极其便捷



● 由快捷键操作显示的画面

(1) 定时抄表画面

左面半幅显示年月日时分,右半幅显示左半幅时刻抄得的累积流量,计 量单位与主画面中的累积流量相同。用 ▲ **▼**键实现翻页。

定时抄表	数	
11-12-10	08:00	00230882.
11-12-09	08:00	00220832.
11-12-08	08:00	00177126.
11-12-07	08:00	00171173.
11-12-06	08:00	00163421.
11-12-05	08:00	00144374.
11-12-04	08:00	00106140.
11-12-03	08:00	00067905.
11-12-02	08:00	00029693.

(2) 断电记录画面

第一行显示总停电时间。计量单位:小时。

第二行开始,显示各次停电的起始日期和时间,恢复供电的日期和时间。 用 ▲ **▼**键实现翻页。

总	亭电时	间: 2	420.	5 1 h
01	12-10	11:00	12-10	14:02
02	12-09	16:41	12-10	08:10
03	12 - 09	14:50	12-09	14:56
04	12-09	13:25	12-09	13:26
05	12-09	13:22	12-09	13:24
06	12-09	09:51	12-09	09:56
07	12-09	09:50	12-09	09:51
08	12-09	09:48	12-09	09:49

(3)历史曲线和数据显示

红色曲线显示瞬时流量变化趋势;

绿色曲线显示温度变化趋势;

黄色曲线显示压力变化趋势。

白色数据显示读数线时刻对应的第一累积值(上面一行)和第二累积值 (下面一行)。

红色数据显示读数线时刻对应的流量瞬时值;

绿色数据显示读数线时刻对应的温度值,单位:℃;

黄色数据显示读数线时刻对应的压力值,单位与主画面中压力单位相同。



- (4) 原始信号值和中间计算结果显示
 - 用中文、数字和符号显示流量、温度、压力信号输入通道原始信号值。
 - 用中文和数字显示各中间计算结果
 - 各项数据的说明详见第 6.16 节。

流量输入信号	18.490 mA
温度输入信号	247.86 Ω
压力输入信号	18.429 mA
密度补偿系数	0.07926
03 未补偿测定流量 Qw	626068.
06 孔板温度修正系数 Ct	1.07227
07 补偿系数 b*运算信	3.25557
06 孔板温度修正系数 Ct	1.07227
07 补偿系数 ピ运算值	3.25557
08 雷诺 威修止系数 Cre	1.00000
09 流束膨胀系数 Υ	0.99163
37 使用状态介质密度(ρf)	6.2708

(5) 所设置的数据清单画面

详细说明见第 6.20 节。

如果停留在快捷键显示画面忘记返回,仪表过二分钟左右会自动返回 主数据显示画面。

M841 的其他特点

- 根据温度、压力值自动判断蒸汽处于过热或饱和状态,并分别查表获 得密度值。
- 自动进行密度补偿、温度补偿、雷诺数补偿和可膨胀性系数补偿。
- 带小流量计费、停汽判断、超计划耗用计费、断电记录、无纸记录功能,满足贸易结算计量需要。
- 能自动保存 65536 组最新的历史数据,保存间隔时间可设置。
- 能自动绘制流量、温度、压力等历史曲线,坐标始端和终端可设置。
- 有流量输入信号阻尼功能、仿真功能、蒸汽质量流量和热量计量功能。
- 实时时钟和定时自动抄表功能,为计量管理带来方便。

- 能与上位计算机进行数据通讯,组成能源计量网络系统。
- 可提供变送器 +24V DC 供电电源(有短路保护功能),以简化系统、
 节省投资。简单的容错功能:温度、压力补偿测量信号异常时,用对
 应的手动设定值进行补偿运算。
- 流量再发送输出更新周期≤0.5 秒,能满足自动调节需要。
- 丰富的自诊断功能使仪表更易使用和维护。
- 密码设定可防止未经授权的人员改变已设定的数据。
- 仪表内部不设任何电位器、编码开关等可调器件,从而提高仪表的耐 振性、稳定性和可靠性。
- 特殊设计的 WDT 电路、上电复位电路和断电数据保护电路,确保仪 表通电运行正常,断电数据不丢失。断电数据保护不用后备电池,保 护时间 10 年。

2.1 夹装式线性孔板 GILFLO ILVA

夹装式线性孔板 GILFLO ILVA 具有外形尺寸小,重量轻和成本低的优点。



图 2.1 GILFLO ILVA 结构

2.2 挂壁式流量计算机



① 门锁 ② 吊攀 ③ 观察窗 ④ 箱体 ⑤ 标牌

2.3 面板式流量计算机



① M841 壳体 ② 安装架撑板

3. 规格和主要技术数据

3.1 GILFLO 弹簧设计

弹簧设计和制造是 Gilflo ILVA 流量计的精确和长期使用寿命的基础。

由在喷射工程涡轮部件中广泛使用的"太空"合金 Inconel X750 制造,可 在高温条件下运行。

制造过程中,所有弹簧都在 650℃高温下经过 4 小时的硬化处理。

所有弹簧在制造后都经过 460℃高温的热处理以防止以后使用中松驰。

设计应力从 11%到 30%UTS(极限抗拉强度),许多弹簧应力设计为 60% 左右。

实际应用中,所有 Gilflo ILVA 流量计能实现过载保护防止弹簧负载过度。 许多安装实例都证明了弹簧的设计和制造的完美。

3.2 规格

操作原理	弹簧负载变面积原理,压差输出与流量成比例。
限制条件	ANSI 600(碳钢)压力 / 温度限制。
尺寸范围	DN50, 80, 100, 150, 200, 250, 300
法兰规格	EN 1092 PN16, PN25, PN40 BS 10 Table H ANSI B 16.5 class 150, 300, 600 JIS 20 KS 20
结构材料	本体和内部结构:不锈钢 316L
	弹簧: Inconel X750
安装方向	通常水平,如需垂直(向下)安装,请向斯派莎克咨询。
精确性	实际流量为最大流量的 5%至 100%,精确度优于±1%。 对于流量为最大流量的 1%至 5%,精确度将优于±0.1 %FS。
重复性	优于 0.25%
压降	在最大流量下小于 200 英寸水柱(498mbar)。

表 3.1 GILFLO 规格

3.3 当量水流量

流量计规格	最大水流量	最大差压
	L/min (m³/h)	kPa
DN50	149 (8.9)	49.8
DN80	585 (35.1)	49.8
DN100	1200 (72.0)	49.8
DN150	2900 (174.0)	49.8
DN200	5700 (342.0)	49.8
DN250	7750(465.0)	49.8
DN300	10975 (658.5)	49.8

表 3.2 当量水流量

3.4 蒸汽流量测量范围

表 3.3 线性孔板在一定工况压力下的饱和蒸汽流量

公称通径	流量		最小与最大的可测流量/(kg/h)								
mm	范围	0.1MPa	0.3MPa	0.5MPa	0.7MPa	1.0MPa	1.5MPa	2.0MPa	2.5MPa	3.0MPa	4.0MPa
50	最大	300	416	503	577	671	804	918	1020	1113	1283
50	最小	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
00	最大	1179	1632	1976	2264	2635	3156	3603	1003	4371	5039
00	最小	12	16	20	23	26	32	36	40	44	50
100	最大	2470	3430	4165	4780	5575	6700	7660	8535	9330	10800
100	最小	25	34	42	48	56	67	77	85	93	108
150	最大	5847	8092	9795	11224	13062	15643	17859	19843	21667	24980
150	最小	58	81	98	112	131	156	179	198	217	250
200	最大	11492	15905	19252	22061	25674	30746	35101	39002	45587	49098
200	最小	115	159	193	221	257	307	351	390	426	491
250	最大	15625	21625	26176	29995	34908	41804	47725	53029	57903	66756
250	最小	156	216	262	300	349	417	477	530	579	668
300	最大	22127	30624	37069	42477	49434	59200	67585	75096	81999	94535
300	最小	221	306	372	426	495	591	676	751	820	945

注 1:最大流量是按 Gilflo 管道单元的压差为 49.8kPa 计算所得。最小可计量流量为最大流量的 1%。 注 2:表格中的压力为表压力。

- 3.5 M841 流量计算机主要技术数据
- 结构型式: 面板式 (A型);
 墙挂式 (C型)(带不锈钢仪表箱的 A型仪表,适合室内和室外安装)。
- 测定输入信号
 - (1)测定流量输入信号
 模拟流量信号(Al1): 4~20mADC。
 提供+24V DC 外供电源,用于二线制 4~20mADC 变送器供电, 内部输入电阻 100Ω。
 - (2) 测定压力输入信号(Al2)
 - 4~20mADC。 提供+24V DC 外供电源,用于二线制 4~20mADC 变送器供电, 内部输入电阻 100Ω。

上述外供电源,负载能力均为 100mA。均用自复保险丝进行短路保护。

- (3) 测定温度输入信号
 - 热电阻: Pt 100 分度
 - 三线制输入,引线电阻 10Ω/1 线以下。
 - 温度范围:-200~560℃
- 流量再发送模拟输出信号
 - 输出信号: 4~20mADC 负载电阻: 0~600Ω 数据更新周期: ≤ 0.5 S。
- 基本误差限

温度信号输入:	±0.3℃(t≤300℃时)
	读数的 0.1%(t>300℃时)
电压电流输入:	满量程的 ±0.1 %
电流输出:	满量程的 ±0.1 %
补偿后流量显示:	满量程的 ±0.1 %

■ 补偿范围

蒸	汽:	压力	0.1 ~ 22 MPa a	bs
		温度	0 ~ 374° ℃	(饱和蒸汽)
			100 ~ 560℃	(过热蒸汽)

■ 显示能力

参数名称显示:用汉字直接显示。

计量单位显示:用字符显示。

累积流量、累积热量显示:8位数字(设定长整形数时)或6位数(设 定浮点数时)。

瞬时流量、瞬时热量、流体温度、流体压力等参数的显示:最多 6 位 数字。

显示温度时,带1位小数。显示瞬时流量和压力时,小数点位数由设 定数据决定。

- 通讯接口: EIA RS-485 或 RS-232 串行接口(光电隔离)
 通讯速率:可选(9600、4800、2400、1200 波特)
 传输介质: 双绞线
 标准配置: 一个 RS485 通讯口(其他通讯类型请咨询斯派莎克)
- 断电数据保护时间:10年
- 电 源: 85~264V,50Hz±5% 功 耗:5W
- 环境条件:工作温度 0~50℃
 贮藏温度 20~+65℃
 - 相对湿度 0~85%
- 外形及开孔尺寸(mm)
 - A 型: 80×160×150 (高×宽×深) 76⁺¹×152⁺¹ (高×宽)
 - C型: 360×280×95 (高×宽×深)
- 重量: 面板式 2kg 墙挂式 8kg
- 外壳颜色及材质 面板式:烟灰色 铝合金 挂壁式:304SS 拉丝
- 前面板颜色及材质
 宝蓝;聚碳
- 防护等级
 IP65(挂壁式)

4.1 线性孔板是如何出现的

孔板流量计利用流体通过节流件时产生的差压与流量呈固有的函数关系 的原理工作。这是一种已经应用了一百多年的经典方法。这种方法由于具有 稳定可靠,抗干扰能力强,抗振性好等优点,现在的应用仍然十分广泛。

传统的孔板流量计最大的不足是在被测流量相对于满量程流量较小时, 差压信号很小,这一缺点大大影响其范围度和测量精确度。人们针对其不足, 在传统的孔板式差压流量计基础上,开发了可变面积可变压头孔板流量计。 因为其输出的差压信号与被测流量之间有线性关系,所以也称线性孔板差压 流量计。

线性孔板最早由英国斯派莎克(Spirax Sarco)公司开发并命名为 GILFLO, 1993 年进入中国市场后,由于其突出的优点,使得其在测量范围 度要求大,测量精确度要求高,直管段紧凑等场合很受青睐。

4.2 线性孔板是如何工作的

线性孔板又称弹性加载可变面积可变压头孔板,其环隙面积随流量大小 而自动变化,曲面圆锥形塞子在差压弹簧力的作用下来回移动,环隙变化使 输出信号(差压)与流量成线性关系,并大大地扩大范围度,其结构如图 4.1 所示。



图 4.1 线性孔板(GILFLO ILVA 型节流装置)

在标准孔板流量计中,当流体流过开孔面积为 A 的孔板时,流量 q 与孔 板前后产生的差压之间有如下关系:

$$q = K_1 \cdot A \cdot \sqrt{\Delta p}$$
 (4.1)

式中 q —— 流量;

*K*₁—— 常数;

A—— 孔板开孔面积;

∆p —— 差压。

在如图 4.1 所示的线性孔板中,于孔板处插入一个经特殊设计的纺锤形活 塞,由差压引起的活塞 — 弹簧组件的压缩量(活塞的移动距离)为 X,则 式(4.2)成立:

$$\Delta p = K_2 X \tag{4.2}$$

式中 K₂ — 弹簧系数。

当活塞向前移动时,流通面积受活塞形状的影响而发生变化,其关系为:

$$A = K_3 \cdot \sqrt{X}$$
 (4.3)

式中 K₃ —— 常数。

由式 (4.2) 和 (4.3) 得

$$A = K_3 \cdot \sqrt{\Delta p/K_2}$$
 (4.4)

将式(4.4)代入式(4.1)得

$$q = K_1 \cdot K_3 \cdot \sqrt{\Delta p/K_2} \cdot \sqrt{\Delta p}$$
 (4.5)

 $= K \cdot \Delta p$

式中 K —— 常数 ($K = K_1 \cdot K_3 \cdot \sqrt{1/K_2}$)。

由式(4.5)可知,流量与差压成线性关系,所以取出差压信号即可得到 流量。

4.3 保证测量精确度的措施

典型的线性孔板流量计 GILFLO 承诺具有±1%精确度,为了达到这一指标,采取了几项重要措施,其中:

(1) 对线性孔板逐台用水标定

从式(4.2)和(4.3)可知,只要线性孔板中的弹簧线性好,而且活塞被 加工成理想形状,使得流通面积 A 与位移 X 的 1/2 次方成线性关系,就能使 差压与流量之间的线性关系成立,但是,活塞的曲面加工得很理想是困难的, 最终不得不用逐台标定的方法来弥补这一不足。

本公司对线性孔板进行逐台标定是以水为介质,不同口径的线性孔板均 选择 14 个标定点,其中流量较小时,标定点排得较密,图 4.2 所示为一台 DN100 线性孔板的标定曲线。图中的差压单位为英寸水柱,(1 英寸水柱 = 249.0889Pa),表 4.1 所列是一台 DN100 的线性孔板的实际标定数据,其中 从体积流量换算到质量流量是建立在水的密度 ρ= 998.29 kg / m³基础上的。

而利用标定数据对线性孔板的非线性误差进行校正还须借助于流量计算机。具体做法是将标定数据写入流量计算机 M841 中的折线表,然后 M841 根据输入的差压信号(电流值)用查表和线性内插的方法求得水流量值 q_{mw}。



图 4.2 线性孔板标定曲线(介质:水)例

试验点	差压电流	差压值	差压	20℃时水 质量流量	20℃时水 体积流量	流量
	mA	mbar	%	kg/h	l/min	%
1	4.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4.259	8.057	1.62	698.76	11.67	0.89
3	4.836	26.024	5.22	2110.59	35.24	2.70
4	5.329	41.383	8.31	3645.32	60.86	4.67
5	5.708	53.189	10.68	4854.84	81.06	6.21
6	6.277	70.882	14.23	7094.12	118.45	9.08
7	7.964	123.426	24.78	14257.85	238.06	18.25
8	9.486	170.814	34.29	21156.52	353.24	27.08
9	11.139	222.293	44.62	29188.35	487.35	37.36
10	12.520	265.276	53.25	36257.39	605.38	46.40
11	13.834	306.177	61.46	42953.32	717.18	54.97
12	15.211	349.076	70.07	50352.79	840.73	64.44
13	16.328	383.832	77.05	56405.66	941.79	72.19
14	17.763	428.521	86.02	64480.36	1076.61	82.52
15	18.996	466.909	93.72	72007.10	1202.28	92.15

表 4.1 GILFLO 线性孔板水标定例(DN100)

注: 1 mbar=0.1 kPa

得到水流量值还不是最终目的,因为被测流体不一定是水,当被测流体 为其他介质时,用式(4.6)进行密度校正。

$$\mathbf{q}_{\rm m} = \mathbf{q}_{\rm mw} \cdot \sqrt{\rho_{\rm f} / \rho_{\rm w}} \tag{4.6}$$

式中 qm — 被测流体质量流量, kg/h;

*q_{mw}——*标定流体(水)流量,kg/h;

 ρ_f —— 被测流体密度,kg/m³;

*ρ*_w—— 标定流体(水)密度, kg/m³。

(2) 雷诺数校正

孔板流量计的流量系数同雷诺数之间有确定的函数关系,当质量流量变 化时,雷诺数成正比变化,因而引起流量系数的变化。在 GILFLO 型流量计 中,采用较简单的经验公式(4.7)进行雷诺数校正。

$$C_{re} = (1 - n/q_{mw})^{-1}$$
 (4.7)

式中 Cre —— 雷诺数校正系数;

n—— 常数, kg/h。

但若计算结果大于 m 值,则取 C_{re} = m。n 和 m 数值同孔板的公称通径 DN 有关,已经固化在制造商提供的流量二次表内。

n和m的取值见表 4.2。

C_{re}=1

仪表通径	n/(kg/h)	m
DN50	1.1920	1.200
DN80	0.3035	1.125
DN100	0.0987	1.100
DN150	0.0613	1.067
DN200	0.0312	1.050
DN250	#	#
DN350	#	#

表 4.2 n 和 m 的取值

#=个用

(3) 温度对线性孔板的影响及其校正

温度对线性孔板影响使之产生误差主要通过三条途径:

流体温度变化引起流体密度变化,从而导致差压与流量之间的关系变化。

② 流体温度变化引起管道内径、孔板开孔直径以及活塞几何尺寸的变化,温度升高,环隙面积增大,导致流量计示值有偏低趋势。

③ 流体温度变化,线性孔板中的承载弹簧温度相应变化,引起式(4.2) 中的弹性常数 K₂发生变化。温度升高,K₂减小,活塞位移 x 增大,用通俗的 话来说就是温度升高,弹簧变软,在相同的差压条件下,活塞位移增大。因 此,环隙面积相应增大,流量计示值也有偏低趋势。

上述三条途径对流量示值的影响都可以进行校正,其中途径①,可由下 文式(4.10)中的流体密度进行补偿。在线性孔板用来测量蒸汽流量时,流 体温度作为自变量,参与查蒸汽密度表。从而可由二次表自动进行此项补偿。

上述途径②和③, 流量示值的影响关系较复杂, 在 GILFLO 型流量计中, 采用式(4.8) 所示的经验公式进行校正:

$$C_{t} = 1 + B(t - t_{o})$$
 (4.8)

式中 C_t—— 温度校正系数;

B — 系数,℃⁻¹ (取 B = 0.000189℃⁻¹);

t—— 流体温度,℃;

*t*₀—— 标定时流体温度, ℃(t₀常为 20℃)。

此项校正也是在 M841 中完成的, 其中 t 为来自温度传感器 (变送器) 的

流体温度信号。

(4) 可膨胀性校正

节流式差压流量计用来测量蒸汽、气体流量时,必须进行流体的可膨胀 性(expansibility)校正,线性孔板也不例外。依据 ISO 标准,在 GILFLO 型流量计中用经验公式(4.9)进行校正:

$$Y = 1 - 0.3206 \cdot \frac{\Delta p}{p_1}$$
 (4.9)

式中 Y—— 可膨胀性系数(也称流束膨胀系数);

Δ*p* —— 差压, Pa;

 p_1 —— 节流件正端取压口绝压, Pa。

可膨胀性校正也在流量二次表中完成,由二次表进行在线计算。

(5) 蒸汽质量流量的计算

用 GILGLO 型流量计测量蒸汽流量时,蒸汽质量流量在 M841 中由式 (4.10) 计算得到:

$$\mathbf{q}_{ms} = \mathbf{C}_{re} \cdot \mathbf{C}_{t} \cdot \mathbf{Y} \cdot \sqrt{\frac{\rho_{f}}{\rho_{w}}} \cdot \mathbf{q}_{mw}$$
(4.10)

式中 q_{ms}—— 蒸汽质量流量, kg/h;

Cre —— 雷诺数校正系数;

C_t—— 温度校正系数;

Y—— 可膨胀性系数;

 ρ_f —— 被测流体工作状态密度, kg/m³;

ρ_w—— 标定流体(水)的密度, kg/m³;

q_{mw}—— 水的质量流量,kg/h。

在 M841 中,先由差压输入信号查折线表得到 q_{mw},再由蒸汽温度、压力值查蒸汽密度表得 ρ_f,然后与校正系数 C_{re}、C_t、Y 一起(ρ_w为设置数据) 计算得到蒸汽质量流量 q_{ms}。

5. 流量运算处理功能

本章概要说明 M841 流量计算机的运算关系式和运算流程。

图 5.1 是 M841 流量演算器的流量运算处理功能框图。

5.1 补偿流量运算式

表 5.1 补偿流量运算式

运算式	测定水流量	第 1 补 偿 流 量		第2补偿流量		
流量输入信号	q _{mw}	瞬时值 Flow1	积算值 Sum1	瞬时值 Flow2	积算值 Sum2	
差压输入信号 4~20mA	q _{vw} =f(Ai) (査表) q _{mw} =p _w q _{vw}	$q_{mw}C_{re}C_{t}Y\sqrt{\frac{\rho_{r}}{\rho_{w}}}$	$\frac{1}{KT1} \int_0^t Flow1 \cdot \frac{\Delta t}{RI}$	k'∙Flow1	$\frac{1}{KT2} \int_0^t Flow2 \cdot \frac{\Delta t}{RI}$	

这里:

- Al1(%):测定流量差压输入信号(4~20mA)
- :测定水体积流量 q_{vw}
- ρ_w :冷水密度
- q_{mw} :测定水质量流量
- ρ_f
- :工作状态下蒸汽密度 :流体雷诺数校正系数 Cre
- **C**_t : 温度校正系数

- Y : 流体可膨胀性系数
- k': : 系数(介质为蒸汽时 k'为焓值)
- KT1 : 第1 积算值 Sum1 倍率
- KT2 : 第 2 积算值 Sum2 倍率
- △t :采样时间
- :瞬时流量单位时间换算系数 RI

5.2 补偿流量内容

被测流体为蒸汽时:

经第1补偿得到蒸汽质量流量。

经第2补偿得到热量流量。

6. 主要画面及操作

6.1 面板各部分的名称和功能



图 6.1 面板各部分的名称和功能

- (1) TFT 显示器:用于主数据和辅助数据菜单显示(见 6.2 节)。在功能 指定和参数设置时,实现人机对话(见 6.3~6.19 节)。
- (2) ALM 灯:

报警指示灯,故障诊断结果不全为0时,指示灯点亮。

- (3) Com 灯: 与计算机通讯时亮一下。
- (4) ▲ 上移键:

仪表处于数据显示状态,该键用于向前翻页。 仪表处于项目选定状态,该键用于选项上移。 仪表处于数据设置状态,该键用于数字的增加。 作快捷键使用时,用于历史数据查询时间设置。

(5) ▶ 右移键:

仪表处于数据显示状态,该键用于主数据显示画面到辅助数据显示菜单 之间的切换。 仪表处于项目选定状态,该键用于选项右移。 仪表处于数据设置状态,该键用于待修改字位的右移。 仪表处于历史曲线和数据显示状态,该键用于读数线的右移。 作快捷键使用时,用于显示各信号输入通道原始信号值以及中间计算 结果。

(6) 🔽 下移键:

仪表处于数据显示状态,该键用于向后翻页。 仪表处于项目选定状态,该键用于选项下移。 仪表处于数据设置状态,该键用于数字的减少。 作快捷键使用时,用于 76 条菜单内容查询。

(7) OK 确认键:

用于选项、密码及数据的确认。

作快捷键使用时,用于历史曲线和历史数据的查询。

(8) 【 左移键:

仪表处于项目选定状态,该键用于选项左移。 仪表处于数据设置状态,该键用于待修改字位的左移。 仪表处于历史曲线和数据显示状态,该键用于读数线的左移。

(9) 🗄 返回键:

用于返回上一层菜单。

仪表处于数据设置状态,该键用于负号和小数点的设置。

快捷键功能: 仪表显示主数据时, 该键用于"定时抄表"数据显示画面、

"断电记录"数据显示画面和主数据显示画面之间的切换。

6.2 数据显示画面

6.2.1 主数据显示画面(一)

主数据显示画面共有两种,其中主数据显示画面(一),无热量显示;主 数据显示画面(二),包含热量显示。两种显示画面的选定可在"主菜单"中的 "显示"栏实现。

累积	000015.	86 t
流量	22.915	t/h
温度	209.5	C
压力	0.5000	MPaG
11-000000	12-02-28	20:43:53

图 6.2 主数据显示画面 (一)

图 6.2 所示的画面中

项	ī 目	描述	缺省值
1.1	累积	显示流量总量,单位与"瞬时流量"单位一致	
1.2	流量	显示瞬时流量,单位在"流量通道"菜单中设定	
1.3	温度	显示流体温度,单位:℃	
1.4	压力	显示流体压力,单位在"压力通道"菜单中设定	
1.5	11-000000	故障诊断代码,详见第 7.14 节。	
1.6	12-02-28	年-月-日 与时俱进	
1.7	20:44:53	时:分:秒 与时俱进	

6.2.2 主数据显示画面(二)

累积 1	000015.86	t
累积 2	0000044.4	1 GJ
流量 1	22.915	t/h
流量 2	64162.	MJ/h
温度	209.5	C
压力	0.5000	MPaG
20-000000	07-05-16	20:44:53

图 6.3 主数据显示画面(二)

项	〔 目	描述
2.1	累积 1	显示流量总量,单位与"瞬时流量"单位一致
2.2	累积 2	显示热量总量,单位与"瞬时流量"单位一致
2.3	流量 1	显示瞬时流量,单位在"流量通道"菜单中设定
2.4	流量 2	显示瞬时热量,单位在"流量通道"菜单中设定
2.5	温度	显示流体温度,单位:℃
2.6	压力	显示流体压力,单位在"压力通道"菜单中设定
2.7	11-000000	故障诊断代码,详见第 7.14 节。
2.8	12-02-28	年-月-日 与时俱进
2.9	20:44:53	时:分:秒 与时俱进

6.3 主菜单

主菜单是进入主数据显示画面之外的其他所有菜单的门户。

按 ▲ 键和 ▼ 键就可找到您所要的选项,按一下 OK 键就进入你所要的 菜单。若再按一下 E 键就可返回。

1 <u>系统参数</u> 2 介质特性 3 流量通通 4 压力通通 5 温积值 6 累积值	 模拟输出 贸易结算 显示 断电记录 所史数据
M841 Ver1.11	

图 6.4 主菜单

3.1 系统参数	显示和设置系统参数
3.2 <mark>介质特性</mark>	显示和设置被测介质有关的参数
3.3 流量通道	显示和设置流量输入通道有关参数
3.4 压力通道	显示和设置压力输入通道有关参数
3.5 温度通道	显示和设置温度输入通道有关参数
3.6 累积值	显示和设置累积流量和积算倍率
3.7 模拟输出	显示和设置与模拟输出有关的参数
3.8 显示	主数据显示画面(一)和(二)的选定
3.9 贸易结算	显示和设定与贸易结算有关的参数
3.10 断电记录	显示与断电记录有关的数据
3.11 历史数据	显示和设定与历史数据有关的参数

6.4 系统参数菜单

系统参数菜单如图 6.5、图 6.6 所示。

10 数据设定密码	000000
77 仪表时钟	12-02-03
(年-月-日) 78 仪表时钟 (时:分:秒)	16:34:49
75 仪表通讯站号	000
E:通讯速率	9600bps

图 6.5 系统参数菜单(一)

Y:累积值上传格式 Z:浮点数上传交换	6 位浮点数 1234
A1:液晶显示亮度	标准
D1:屏幕保护	20:00-4:00

图 6.6 系统参数 菜 单 (二)

	项目	描述	缺 省 值
4.1	10 数据设定密码	修改密码前先用原有的密码开锁。出 厂时密码为:000000	000000
4.2	77 仪表时钟 (年 月 日)	显示和修改日期	
4.3	78 仪表时钟 (时:分:秒)	显示和修改时钟	
4.4	75 仪表通讯站号	显示和修改通讯站号 001~255	001
4.5	E: 通讯速率 ▲ 1200 2400 4800 9600	显示和选定通讯速率	9600bps
4.6	Y: 累积值上传格式 ▲ 6 位浮点数 ★ 长整型数	累积值数据上传格式选择	6位浮点数

4.7	Z: 浮点数上传交换方式 ↓ 1234 2143 3412 4321	累积值四个字节的组合方式选择 (第 4.6 项,选定"6 位浮点数"后 本条有效)	1234
4.8	A1:液晶显示亮度 标准 1 2 3 ↓ 5 6 7	根据现场环境设定合适的亮度(亮 度太高对显示器寿命有影响)	标准
4.9	D1: 屏幕保护 无 等待 10 分钟 等待 30 分钟 等待 1 小时 20:00- 2:00 20:00- 4:00 22:00- 2:00 22:00- 4:00 0:00 - 2:00 0:00 - 4:00	调整屏幕保护	无

"项目"栏中的序号如 10、E 等,是该项数据在菜单清单中的位置,出 厂时设置的菜单清单请见 13 附录。

修改密码操作方法

(将 000000 密码修改为 203000 实例)



[注意] 仪表出厂密码为 000000, 密码一经更改后, 用户应记住自己 设定的密码, 如遗忘了密码, 请与斯派莎克联系。

系统参数菜单中其它各项参数的修改,也须先输入密码,操作方法相 似。

在多站通讯的系统中,通讯站号不可重复。
6.5 介质特性菜单

介质特性菜单用于输入和显示与被测介质有关的数据。 图 6.7 所示是被测介质为蒸汽时的内容。

N: 介质与算法	蒸汽
33 设计状态气体相	000000.
对湿度(φd)	
38 20℃时水密度 kg/m3	998.290
35 孔板开孔直径与	00.6124
管径之比 (β)	
36 气体等等熵指数 κ	01.3000



图 6.7 介质特性菜单

	项目	描述	缺省值
5.1	N: 介质与算法	选择介质名称及补偿运算方式	蒸汽
5.2	33 设计状态气体相对湿度(φd)	写入设计状态被测气体(蒸汽)相对湿度: 0~1.00000,如补偿运算方式选 气体设定法时不显示	000000
5.3	38 20℃时水密度 kg/m ³	显示 20℃时水密度	998.290
5.4	35 孔板开孔直径与管径比	写入孔板开孔直径与管道内径之比β	0.61237
5.5	36 气体等熵指数 κ	写入气体等熵指数	1.3000
5.6	■径指定 DN50 DN80 DN100 DN100 DN150 DN200 DN250 DN300	写入所配用的 Gilflo 的公称直径	DN200

6.6 流量通道菜单

输入流量通道及流量输入信号有关数据,菜单如图 6.8、6.9 所示。

A: 流量输入信号 H: 流量模拟输入处	4-20mA 线性
理	
19 小信号切除值 mA	000000.
J: 瞬时流量时间单位	*/h
山· 笋 1 瞬时流量单位	ka

图 6.8 流量通道菜单(一)

V: 第2瞬时流量单位	MJ
22 测定差压取入值 折线补偿	49.0170
76 仿真设定值 mA 17 测定流量输 λ 滤	000000. 000000
波时间(S)	

图 6.9 流量通道菜单(二)

项目	描述	缺省值
6.1 A: 流量输入信号 ▲ 4~20mA ▼ 4~20mA 仿真	选择流量输入信号或仿真	4∼20mA
 6.2 H: 流量模拟输入处理 	选择输入信号处理方式	线性
6.3 19 小信号切除值 mA	写入流量小信号切除值(mA)	004.000
6.4 J: 瞬时流量时间单位 ↓ */h */min */s */d	选择瞬时流量的时间单位	*/h
6.5 U:第1瞬时流量单位 ▲ kg t	选择瞬时流量单位	kg

6.6 <mark>V: 第 2 瞬时热量单位</mark> ▲ <mark>GJ</mark> ▼ MJ	选择瞬时热量单位	GJ
6.7 22 测定差压最大值	写入差压上限	49.8178
6.8 折线补偿	写入每段折线起讫点的横坐标 值和纵坐标值(横坐标单位: mA; 纵坐标单位:L/min)	DN100 典型数据
6.9 76 仿真设定值 mA	写入流量信号仿真输入值(单 位:mA)	012.00
6.10 <mark>17 测定流量输入滤波</mark> 时间(S)	写入流量输入信号滤波时间(单 位: S)	000000

其中,项目"仿真",是为了对仪表进行测试,仿真信号的数值在仿真设 定值项内设定。仿真测试结束,应退出仿真,否则仪表不能进行正常测量。

按OK]键进入<mark>折线补偿</mark>项后,即出现如图 6.10 所示菜单。其中 li1~li15 为横坐标,依次输入 Gilflo 标定点的电流;qw1~qw15 为纵坐标,依

li1: 04.0000 li2: 04.0280	qw1: 000000. qw2: 104.302
li3: 04.0620	qw3: 158.203
li4: 04.1250	qw4: 226.104
li5: 04.2320	qw5: 309.805
li6: 04.4550	qw6: 447.508
li7: 04.7800	qw7: 672.099
li8: 05.1770	qw8: 932.534

图 6.10 折线表画面

次输入所配用的 Gilflo 标定点的各因变量,单位:L/min。用▲、▼、▲和 ▶ 键设定,然后按 OK 键确认,按 E 键退出。

6.7 压力通道菜单

压力通道菜单用于压力输入通道和压力变送器有关数据的显示和设 定,如图 6.11 和图 6.12 所示。

B: 压力输入信号	4-20mA
L: 压力单位	MPaG
23 测定压力最小值	000000.
24 测定压力最大值	01.6000
25 手动设定压力	01.0000

28 当地大气压((Pa)	101325.

图 6.11 压力通道菜单(一) 图 6.12 压力通道菜单(二)

项目	描述	缺省值
7.1 B: 压力输入信号 4~20mA ▲ 4~20mA ▼ ⁴ 示动设定	选择测量或手动设定	4∼20mA
7.2 L:压力单位 MPaG kPaG PaG MPaabs kPaabs kPaabs Paabs	选择压力单位 (G 为表压,abs 为绝压)	MPa G
7.3 23 测定压力最小值	写入 4mA 对应的压力值, 单位由 7.2 确定	0.00000
7.4 24 测定压力最大值	写入 20mA 对应的压力值, 单位由 7.2 确定	01.6000
7.5 25 手动设定压力值	写入被测介质常用压力值, 单位由 7.2 确定	01.0000
7.6 28 当地大气压 Pa	写入当地大气压力值(绝压)	101325

6.7.1 压力输入信号

在使用压力变送器测量流体压力时,选 <mark>4~20mA</mark>;在不使用压力变送 器时,选**手动设定**。设定值在<mark>手动设定压力值</mark>项设定。

当<u>压力输入信号选定</u> 4~20mA 时, 手动设定压力值用于容错。即当 压力变送器送入的信号超过极限值时,单片机自动取<mark>手动设定压力值</mark>参与 流量运算。

6.7.2 测定压力最小值

写入压力变送器输出 4mA 所对应的压力值。

压力变送器测量起始点一般为 0,在不作零点迁移时,该项设定为 0; 在作零点迁移时,该项设定为负值或正值。

6.7.3 测定压力最大值

写入压力变送器输出 20mA 所对应的压力值。

主画面中压力显示的分辨率与本条数据分辨率相同。

测定压力最小值和测定压力最大值兼作压力历史曲线纵坐标的下限值 和上限值。

6.7.4 当地大气压

写入当地全年平均大气压力值。用绝对压力表示,单位: Pa。 此项是为了将表压力换算到绝对压力之用。

6.8 温度通道菜单

温度通道菜单用于温度输入通道有关数据的显示和设定。如图 6.13 所示。

Pt100 C: 温度输入信号 29 手动设定温度值 00250.0 30 测定温度最小值 000000. 31 测定温度最大值 00400.0

图 6.13 温度通道菜单

	项目	描述	缺省值
8.1	C: 温度输入信号 ▲ Pt100 ▼ 手动设定	选择测量或手动设定,选定测量 时,写入温度输入信号分度号	Pt100
8.2	29 手动设定温度值	写入被测介质常用温度,若测温 回路故障,则取此温度参与运算	00250.0
8.3	30 测定温度最小值	写入温度测量下限,该值又为历 史曲线纵坐标的起点	00100.0
8.4	31 测定温度最大值	写入温度测量上限,该值又为历 史曲线纵坐标的满度值	00400.0

测定温度最小值和测定温度最大值的设置:

分别写入温度的下限值和上限值。这两个值兼作温度历史曲线纵坐标 的下限值和上限值。

6.9 累积值菜单

累积值菜单用于显示质量流量和热量的累积值,设置和显示积算倍率 和计量单位,菜单如图 6.14、图 6.15 所示。

16 定时抄表时间	08:00
(町分) 01 第 1 积算流量	00402869.
(Sum1) 02 第 2 积算流量 (Sum2)	00083200.
(Sum2) 20 第 1 累积流量倍率 21 第 2 累积流量倍率	000001. 000001.

图 6.14 累积值菜单(一)

累积值清零	000

图 6.15 累积值菜单(二)

	项	目	描述	缺省值
9.1	16 定时把 (时:分)	♡表时间	将每天该时刻的累积值保存起来	08:00
9.2	01 第 1 募	₹积流量 Sum1	显示第一累积流量,第一瞬时流量单位 为 kg/*时,第一累积流量单位为 kg; 第一瞬时流量单位为 t/*时,第一累积 流量单位为 t。小数点位数可设定,小 数点位数决定第一累积流量值小数点 位数	kg/*
9.3	02第2累	₹积流量 Sum2	显示第二累积流量,第二瞬时流量单位 为 MJ/*时,第二累积流量单位为 MJ; 第二瞬时流量单位为 GJ/*时,第二累 积流量单位为 GJ。小数点位数可设定, 小数点位数决定第二累积流量值小数 点位数	MJ/*
9.4	20 第 1 租	只算流量倍率	写入第一累积流量倍率	000001
9.5	21 第 2 租	只算流量倍率	写入第二累积流量倍率	000001
9.6	累积值清		将累积值清零	000

仪表用来测量蒸汽流量时,瞬时流量单位可以选 kg/h,也可以选 t/h。 当瞬时流量取 kg/h 时,累积流量单位为 kg。当瞬时流量取 t/h 时,累积 流量单位为 t。此时,如果嫌瞬时流量显示值分辨力不够,可以取若干位小 数。例如 0~1000kg/h 测量范围可以取 0~1.000t/h (小数点位数在模拟输 出菜单中设定)。

瞬时热量和累积热量的单位,比照瞬时流量和累积流量设定。

累积值的小数点位数可根据需要设定。在仪表投运调试时,先输入密码,然后用 ▶ 键和 ऒ 键就可将小数点移到所需要的位置,最后按 OK 键确认。

第一累积流量倍率和第二累积流量倍率一般设定为 1,只在测量大流 量时要降低累积速率,才设定倍率大于 1,例如 10、100 或 1000。累积倍 率一旦大于 1,主数据画面中显示的累积值就须乘上此倍率才是真实的总 量。

累积值清零的操作:在累积值菜单中,选中累积值清零项,按一下 OK 键,并送入正确的密码,然后在图 6.15 所示的菜单中,将<mark>累积值清零</mark> 000 修改为 005,按 OK 键后,就可实现累积值清零。

6.10 模拟输出菜单

模拟输出菜单用来设置和显示同仪表的模拟输出有关的参数和数据。 如图 6.16 所示。



图 6.16 模拟输出菜单

项目	描述	缺省值
10.1 D: 输出参数类型 瞬时流量 瞬时热量 温度 压力	选择模拟输出所代表的变量	瞬时流量
10.2 <mark>18 再发送流量量程</mark>	写入模拟输出上限所代表的数值	30000

注:模拟输出代表经过各种补偿的瞬时流量时,菜单中再发送流量量 置的数值兼作瞬时流量历史曲线纵坐标的上限。此再发送流量量程数值所 包含的小数点位数,决定主数据显示画面中瞬时流量值的小数点位数。再 发送流量的单位与主显示画面中所显示的单位相同。

6.11 显示画面菜单

显示画面菜单用来选定主数据的显示格式。显示格式共有两种,其中"画面 1"无热量显示,"画面 2"有热量显示。温度显示内容和压力显示内容可以选择显示测量值和不显示。如图 6.17 所示。

0: <u>主画面显示</u>	画面 2
B1: 温度显示内容	显示测量值
C1: 压力显示内容	显示测量值

图 6.17 "显示"画面

项目	描述	缺省值
11.1 0 <u>主画面显示</u> ▲ 画面 1 ▼ 画面 2	选择主画面显示类型	画面 1
11.2 B1 温度显示内容 显示测量值 不显示	选择主画面中温度值显示位置显 示内容	显示测量值
11.3 C1 压力显示内容 显示测量值 不显示	选择主画面中压力值显示位置显 示内容	显示测量值

6.12 贸易结算功能菜单

贸易结算功能是为了满足热能贸易结算而设计的,关于贸易结算功能 的详细说明请见 7.15~7.18 节。

由于贸易结算双方约定的计费方法多种多样,因此,贸易结算功能的 版本也很多,图 6.18、图 6.19 所示的菜单是标准版本。如果标准版本不能 满足用户的需要,用户可提出书面要求,作特殊订货。



图 6.18 贸易结算功能菜单(一)



图 6.19 贸易结算功能菜单(二)

	项	目	描述	缺省值
12.1	41 下	限流量	写入供用双方协议中规定的下限流量值,单 位由 6.4 和 6.5 项决定	000000
12.2	42 下	限收费流量	写入供用双方协议中规定的下限收费流量 值,单位由 6.4 和 6.5 项决定	000000
12.3	43 最	大耗用流量	写入供用双方协议中对应的计划最大耗用流 量,单位由 6.4 和 6.5 项决定	900000
12.4	44 超	用费率	写入供用双方协议中对应的超计划耗用流量 后,超过部分的费率	000001
12.5	R: 济	新量=0 算法 ★ 按 C42 ▼ 不累积	按照供需双方的协议写入实测流为 0 时的处理方式	不累积
12.6	 T: 起	流 算法 AF×C44 F×C44 C43×C44	按照供需双方的协议写入超计划最大耗用流 量时的处理方式,详见第7.17节	∆ F×C44

12.7 <mark>26 压力下限值</mark>	写入判断蒸汽停汽的压力标志值,单位由 7.2 项决定	000000
12.8 <mark>27 温度下限值</mark>	写入判断蒸汽停汽的温度标志值,单位:℃	000000
12.9 <u>温度压力判断</u> 条件	写入判断蒸汽停汽与压力标志和温度标志的 逻辑关系	或
▲ ▼ 与		

6.13 断电记录菜单

断电记录菜单用来显示已经形成的断电记录和在必要时清除这些记录。

在主菜单中选中断电记录项并按 OK 键后,仪表即显示断电记录菜单 (如图 6.20)。按 🗄 键返回。



图 6.20 断电记录菜单

项目	描述	缺省值
13.1 查询	查询已经形成的断电记录,操作方法见 6.13.1	
13.2 断电记录清零	清除已经形成的全部断电记录	000

6.13.1 断电记录的查询

选中图 6.20 中的<mark>查询</mark>,按 ok 键,仪表即显示图 6.21 所示的菜单, 用 ▲ 键和 ▼ 键,可以查到所要的记录。按 E 返回。

在主数据画面利用面板上的 E 键,可实现断电记录的快捷查询,而且 可查到总断电时间,如图 6.21 所示。

总停电时间 0.10h				
01	05-22	09:03	05-22	09:05
02	05-21	18:52	05-22	08:37
03	05-21	18:25	05-21	18:37
04	05-21	16:22	05-21	18:16
05	05-21	16:16	05-21	16:22
06	05-21	11:30	05-21	11:35
07	05-21	11:21	05-21	11:25
08	05-21	10:18	05-21	10:21

图 6.21 典型的断电记录(一)

6.13.2 断电记录数据的清除

在"断电记录"菜单中,选中断电记录清零项,按OK键,并送入正确的 密码,就可在图 6.22 所示的菜单中输入清零命令 100,按 OK 键后,就可 实现清零。

查询 断电记录清零	000

图 6.22 断电记录清零画面

6.14 历史数据菜单

历史数据菜单用于数据存储间隔时间的设定和历史数据擦除的操作。 典型菜单如图 6.23 所示。



图 6.23 典型历史数据菜单

项目	措述	缺省值
14.1 S:数据存储间隔时间 ↓ 1 分钟 2 分钟 5 分钟 6 分钟 10 分钟	选择数据存储间隔时间,当间隔时间选 6 分钟时,一幅屏幕刚巧可显示 24 小 时历史曲线	6 分钟
14.2 历史数据擦除	用于已经保存的历史数据。 送入正确的密码后,再打入擦除命令 128,按一下OK 键,即擦除海量存储 器中保存的全部历史数据	000

6.15 报警代码的显示与解析

报警代码在主数据显示画面的下部用六位 16 进制数字显示,具体解析 方法详见第 7.14 节。

6.16 信号输入通道原始信号值及中间计算结果显示菜单

仪表处于主数据显示状态时,按一下 ▶键,仪表即显示如图 6.24 所 示的菜单。

流量输入信号	18.490 mA
温度输入信号	247.86Ω
压力输入信号	18.429 mA
密度补偿系数	0.07926
03 未补偿测定流量 Qw	626068.
06 孔板温度修正系数 Ct	1.07227
07 补偿系数 k'运算值	3.25557
08 雷诺数修正系数 Cre	1.00000
09 流束膨胀系数 Y	0.99163
37 使用状态介质密度(ρf)	6.2708

图 6.24 原始信号和中间计算结果



6.17 历史曲线和历史数据显示画面

仪表能自动保存 65536 组最新的历史数据。如果数据保存间隔时间选 6 分钟,共可保存 273 天的历史数据和曲线。如果数据保存间隔时间选 10 分钟, 则可保存 455 天的历史数据和曲线。

该画面调阅方法如下。

在仪表处于主数据显示状态时,按一下面板上的 OK 键,仪表就显示从 当前时刻开始的历史曲线,画面下部的数据为读数线对应时刻的历史数据, 其中:

白色数据显示读数线时刻对应的质量流量累积值(上面一行)和热量累积值(下面一行)。

红色数据显示读数线时刻对应的质量流量瞬时值,单位与主画面中瞬时 流量单位相同。

绿色数据显示读数线时刻对应的温度值,单位:℃。

黄色数据显示读数线时刻对应的压力值,单位与主画面中压力单位相同。

历史曲线有三种颜色,红色曲线显示瞬时流量变化趋势;绿色曲线显示 温度变化趋势;黄色曲线显示压力变化趋势。

按 <<p>按 <</p>
· 键可以将读数线左移,按
▶ 键可以将读数线右移。
● 键
每按一下,读数线左移或右移一个时间间隔。

读数线移动时,曲线画面下部的历史数据同步变化。如果要查询数天前 或数月前的历史数据,从当前时刻开始查询就嫌太慢,这时可使用快速查询 法,操作步骤如下:

在历史曲线显示画面,按一下 ▲键,仪表会弹出<mark>查询时间设置</mark>对话框, 如图 6.25 所示,然后通过 ▲ 、▶ 、▲、▼键设置查询起始时间,再按一 下 okl键,画面中的读数线就立即移到你所设置的时刻。

[请注意] 查询时的时间间隔必须与数据保存时的时间间隔一致,否则, 有可能查不到已经保存的数据。

12-02-13 10:24		
	100%	
查询时 	间设置 3 10:24	
	0%	
累积00073224. 流量 00000322.	0.0 温度 0.0 压力 0.000	

图 6.25 当前时间历史数据查询画面

6.18 数据保存间隔时间的选择

每一幅历史曲线,横坐标能容纳 240 个数据点,因此,将间隔时间设置 为 6 分钟,则一幅图刚巧覆盖 24 小时,所以便于阅读。

6.19 屏幕保护功能及操作

屏幕保护功能是为了保护 TFT 屏幕,延长其使用寿命而设计的。保护方 式有定时休眠和无键盘操作休眠两种。其中定时休眠是按照<mark>系统参数</mark>菜单中 的屏幕保护项所指定的休眠时间段,每天定时休眠。而无键盘操作休眠是按 屏幕保护项所指定的等待时间,进入休眠状态。

不论是何种保护方式,一旦有键盘操作动作,立即被唤醒。

6.20 设置的数据清单

仪表处于主数据显示状态时,按一下快捷键 **▼**,屏幕就会用绿色数字 显示所设置的数据,如图 6.26~6.32 所示。

12	000000	功能指定(1)A B C D E F
13	400015	功能指定(2)G H I J K L
14	000000	功能指定(3)M N O P Q R
15	01000.0	测定流量量程
16	08:00	16定时抄表时间(时:分)
17	000000.	测定流量输入滤波时间(S)
18	030000.	再发送流量量程
19	000000.	小信号切除值
20	000001.	第1积算流量倍率
21	000001.	第2积算流量倍率

图 6.26 设置的数据菜单(一)

32	000000.
33	000000.设计状态气体相对湿度Φa
34	000000.
35	00.6124孔板开孔直径与管径比β
36	01.3000 气体等熵指数(K)
37	823.080使用状态介质密度(pf)
38	998.290 20℃时水密度kg/m3
39	02.9999 使用状态蒸汽比焓(hf)
40	401000 功能指定(4)STUV₩X
41	00.0000下限流量

图 6.28 设置的数据菜单(三)

22	49.8178 測定差压最大值
23	000000。 測定压力最小值
24	01.6000 测定压力最大值
25	01.0000 手动设定压力
26	00.0000 压力下限值
27	00.0000 温度下限值
28	101325. 当地大气压(Pa)
29	250.000 手动设定温度值
30	000100. 测定温度最小值
21	00400 0 測定温度最大值

图 6.27 设置的数据菜单(二)

42	00.0000 下限收费流量
43	900000.最大耗用流量
44	000001. 超用费率
45	04.0000 D.P. 电流值 Iii
46	04.0280 D. P. 电流值 Ii2
47	04.0620 D.P. 电流值 Ii3
48	04.1250 D.P. 电流值 Ii4
49	04.2320 D. P. 电流值 Ii5
50	04.4550 D.P. 电流值 Ii6
51	04.7800 D.P. 电流值 Ii7

图 6.29 设置的数据菜单(四)

52	05.1770 D.P. 电流值 I18
53	05.6830 D.P.电流值 I19
54	06.4640 D.P. 电流值 Ii10
55	07.6270 D.P. 电流值 Ii11
56	09.2270 D.P. 电流值 Ii12
57	11.2820 D. P. 电流值 Ii13
58	14.6160 D.P. 电流值 Ii14
59	20.1490 D.P. 电流值 Ii15
60	00.0000标定点水流量 qw1
61	104.302标定点水流量 qw2

图 6.30 设置的数据菜单(五)

72	5466.29标定点水流量 qr13
73	7841.33标定点水流量 qr14
74	11583.9标定点水流量 qr15
75	000001 75仪表通讯站号
76	000000.76仿真设定值
41	

图 6.32 设置的数据菜单(七)

62	158.203 标定点水流量	qw3
63	226.104 标定点水流量	qw4
64	309.805 标定点水流量	qw5
65	447.508 标定点水流量	qw6
66	672.099 标定点水流量	qw7
67	932.534 标定点水流量	qw8
68	1307.55 标定点水流量	qw9
69	1869.03 标定点水流量	qw1 0
70	2727.90 标定点水流量	qw11
71	3930.44 标定点水流量	qw12

图 6.31 设置的数据菜单(六)

7. 功能与使用

本章简要介绍用来测量蒸汽流量时的功能、操作方法和使用注意事项。

7.1 水流量的测量与显示

来自差压变送器的电流信号,用查折线表和线性内插相结合的方法求得冷水体积流量 q_{vw} 。 q_{vw} 与冷水密度 ρ_w 相乘得冷水质量流量 q_{mw} ,其中 ρ_w 在 方写完成 菜单中的第 5.3 项设定和显示; q_{mw} 在原始信号和中间计算结果菜单中的 03 项显示。

7.2 压力的测量与显示

来自压力变送器的电流信号,经仪表运算得到压力值,在仪表的主数据 显示画面中显示。

压力变送器的测量下限值,在仪表的压力通道菜单的第7.3 项设定和显示,测量上限值在仪表第7.4 项设定和显示,压力的计量单位在第7.2 项设定和显示。采用修改测量下限值和测量上限值的方法,可以实现压力测量的零点迁移。

7.3 温度的测量与显示

温度信号可选"Pt100"和"手动设定"两种,一个蒸汽计量点实际使用的是哪一种,在"温度通道"菜单中的第 8.1 项选定和显示。

温度输入信号选定 Pt100时,不用作其他设置,温度显示值带一位小数, 温度计量单位为℃。

55

7.4 蒸汽密度的求取

7.4.1 自动判断蒸汽状态

仪表能根据流体温度压力自动判断蒸汽的状态,然后分别查过热蒸汽密度 表、以温度为自变量的饱和蒸汽密度表和压力为自变量的饱和蒸汽密度表(同 线性内插的方法相结合)得到蒸汽密度,单位是 kg/m³,在原始信号和中间 计算结果画面的第 37 条显示,如图 6.24 所示。

7.4.2 判断蒸汽状态时的优先权问题

从蒸汽温度、压力数据判断蒸汽状态时,总是存在先从温度数据出发和 先从压力数据出发的问题。

先从压力数据出发,称为压力优先;先从温度数据出发,称为温度优先。 温度、压力数据的来源有两种,一种是"测量"得到,另一种是"手动设定" 得到,其中温度信号的来源在温度通道菜单的第 8.1 项指定,共有 Pt100和 手动设定二条选项,而压力输入信号,在压力通道菜单的第 7.1 项指定,如 果选择测量,只有 4~20mA 一种。根据温度数据和压力数据来自"测量"和"手 动设定"的不同组合,共有四种情况,他们的各自的优先方式如表 7.1 所列。

表 7.1 优先方式

组合序号I	温度	压力	优先方式
0	测定值	测定值	压力优先
1	测定值	手动设定值	温度优先
2	手动设定值	测定值	压力优先
3	手动设定值	手动设定值	压力优先

7.4.3 温度、压力手动设定值的用途和数值的设定

温度压力手动设定值的用途有两个:

 当温度压力信号为测定值时,手动设定值作为测定值的冗余后备。即 当自诊断结果报温度信号异常时,自动取手动设定温度参与运算;当自诊断 结果报压力信号异常时,自动取手动设定压力参与运算。

② 手动设定温度在温度通道画面第8.2 项中设定和显示。

手动设定压力在压力通道画面第7.5项中设定和显示。

③ 数值的设定(此项设定是由仪表自动完成的)

当 **I=0** 时,不论被测流体为过热蒸汽还是饱和蒸汽,温度和压力的手动设 定值均分别设定为常用温度和常用压力。

当 I=1 时,手动设定温度为常用温度,手动设定压力与蒸汽状态有关:对于过热蒸汽,设定常用压力;对于饱和蒸汽,手动设定压力设定为 22MPa,这时,不论测定温度为多少(总是≤374℃),仪表总能根据测定温度去查饱和蒸汽密度表。

当 I=2 时,手动设定压力设定为常用压力,手动设定温度与蒸汽状态有关: 对于过热蒸汽,设定为常用温度;对于饱和蒸汽,手动设定温度设定为 100℃, 这时,不论测定压力为多少(总是≤22MPa),仪表总能根据测定压力去查饱 和蒸汽密度表。

当 I=3 时,手动设定温度和手动设定压力分别设定为常用温度和常用压力。

在蒸汽状态不确定时,温度和压力均应测定。

7.5 温度校正系数 Ct 的意义和温度的取值

这一节主要介绍温度校正的原理,并不要求用户做什么。因为校正是由仪表自动完成的。

(1) 校正系数 Ct 的意义

流体温度 t 变化后,流体密度相应变化,上面所述用 $\rho=f(t,p)$ 查表法求 得密度 ρ ,然后进行密度补偿。

除此之外,流体温度变化后,Gilflo的不锈钢承载弹簧的弹性系数、测量管内径、孔板内径和柱塞几何尺寸都相应变化,并影响流量与差压之间的关系。为了对这种影响进行校正,仪表中引入了温度校正系数 C_t。

(2) Ct 与流体温度之间的关系

57

Ct 与流体温度之间的关系如第4章式(4.8)所示:

(3) C_t的显示

C_t的计算结果在原始信号和中间计算结果画面中<mark>孔板温度修正系数</mark>项显示(见图 6.24)。

(4) Ct 计算中t 的取值及压力 P 的显示

- ① 过热蒸汽测量
- 温度压力均测量(l=0)
 t = 测量值,
 P 显示测量值
- 温度测量,压力设定(l=1)
 t = 测量值,
- 温度设定,压力测量(l=2)
 t = 设定值
- 温度压力均设定(**I=3**)
 - t = 设定值
- ② 饱和蒸汽测量
- 温度压力均测量(I=0)
 - t = 测量值,
- 温度测量,压力设定(l=1)
 t = 测量值,

- P亚示测重阻
- P显示设定值
- P 显示测量值
- P显示设定值
 - P 显示测量值
- 压力设定值取 22MPa

P显示t转换值

- (该转换值就是从温度测定值推算出的饱和蒸汽压力值。)
- 温度设定,压力测量(I=2)
 t为从压力测量值推算出的饱和蒸汽温度 t_c,温度设定值取 100℃
 P显示测量值
- ▲度压力均设定(I=3)
 t为从压力设定值推算出的饱和蒸汽温度 t_c,温度设定值取 100℃
 P显示设定值

7.6 可膨胀性系数校正

Gilflo 与其他差压式流量计一样,在用来测量蒸汽、气体流量时,必须进行流体的可膨胀性系数校正。M841 中,用式(7.1)所示的经验公式校正。

$$Y = 1 - 0.3206 \frac{\Delta p}{p_1}$$
 (7.1)

式中 Y—— 可膨胀性系数,在原始信号和中间计算结果画面中显示;

Δp—— 差压, **P**a;

p₁—— 节流件正端取压口绝压, Pa。

式中的 Δp 在 M841 中进行在线计算。

$$\Delta \mathbf{p} = \mathbf{A}\mathbf{i} (\%) \Delta \mathbf{p}_{\max} \tag{7.2}$$

式中 Ai (%) — 经无量纲化处理的流量输入信号, 0~100%;

△pmax —— 差压测量上限, Pa, 在流量通道菜单中设定和显示。

节流件正端取压口绝压 p₁ 由测定值或设定值或推算值经计算得到,并转换成绝压。

7.7 雷诺数校正

孔板流量计的流量系数同雷诺数之间有确定的函数关系,当质量流量变化 时,雷诺数成正比变化,因而引起流量系数的变化。

在 Gilflo ILVA 型流量计中,采用较简单的经验公式(7.3)进行雷诺数补偿。

$$\mathbf{C}_{\rm re} = \left(1 - \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{q}_{\rm mw}}\right)^{-1}$$
(7.3)

式中 Cre —— 雷诺数补偿系数,纯数;

n —— 与公称通径 DN 有关的常数, kg/h;

q_{mw}—— 水质量流量, kg/h。

$$\mathbf{q}_{\mathsf{mw}} = \mathbf{q}_{\mathsf{vw}}, \, \boldsymbol{\rho}_{\mathsf{w}} \tag{7.4}$$

式中 q_{vw} —— 水体积流量, L/min (由查折线表得到);

ρ_w —— 标定时水的密度,kg/m³(在<mark>介质与算法</mark>菜单中的第 5.3 项设定);

DN 在<mark>介质与算法</mark>菜单中的第 5.6 项选定, 共有 DN50、DN80、DN100、 DN150、DN200、DN250 和 DN300 等 7 种。

C_{re}由式(7.3)计算得到,但若计算结果大于 m 值,则取 C_{re}=m。n 和 m 数值同孔板的公称通径 DN 有关,已经固化在 M841 内。

n和m的取值如下表所列。

对于 DN250 和 DN350 的线性孔板,取 Cre=1

仪表通径	n/(kg/h)	m
DN50	1.1920	1.200
DN80	0.3035	1.125
DN100	0.0987	1.100
DN150	0.0613	1.067
DN200	0.0312	1.050
DN250	#	#
DN300	#	#

表 7.2 n 和 m 的取值

=不用

7.8 密度校正

从来自差压变送器的电流信号查表得到体积流量,然后计算得到水的质量 流量 q_{mw},只是测量蒸汽流量的第一步,要从 q_{mw} 得到蒸汽质量流量还需按 式(7.5)进行密度校正。

$$\mathbf{q}_{m} = \mathbf{k}\mathbf{q}_{mw} = \sqrt{\frac{\rho_{f}}{\rho_{w}}}\mathbf{q}_{mw}$$
(7.5)

- 式中 q_m —— 蒸汽质量流量, kg/h; k —— 密度补偿系数, 纯数(在原始信号和中间计算结果画面中显示);
 - **q**_{mw} 标定流体(水)流量, **kg/h**(在原始信号和中间计算结果画 面中显示如图 6.24 所示);
 - ρ_f 蒸汽密度, kg/m³(在原始信号和中间计算结果画面中显示 如图 6.24 所示);
 - ρ_w 标定流量(水)密度, kg/m³(在介质与算法菜单中的第5.3 项设定)。

蒸汽质量流量的计算:

测量蒸汽质量流量时,不仅要进行密度校正,还需进行温度校正、可膨胀性系数校正和雷诺数校正,如式(**7.6**)所示。

$$q'_{m} = Ct \cdot Y \cdot C_{re} \sqrt{\frac{\rho f}{\rho w}} \cdot q_{mw}$$
(7.6)

7.9 小信号切除功能

模拟(流量)信号在转换和处理过程中,难免存在零点漂移,虽然流体 已无流动,但流量计仍有读数,导致缓慢积算。为杜绝这一现象,**M841**中设 计有小信号切除功能。

小信号切除值用差压变送器送入的电流值表示,单位为 mA,切除值为 4mA 时,为无切除。

小信号切除值在流量通道菜单的第6.3 项设定和显示。

7.10 蒸汽热量计算功能

M841 具有蒸汽热量计算和显示功能。它是以蒸汽质量流量 q_m,蒸汽压 力 p,蒸汽温度 t 为自变量计算得到。即

$$\Phi = q_m h_f \tag{7.7}$$

$$h_f = f(p_1, t)$$
 (7.8)

式中 q_m — 质量流量, kg/h;

Φ — 热流量, MJ/h;

 h_f —— 使用状态下蒸汽比焓, kJ/kg (由仪表根据 p 和 t 查 IFC 蒸汽表, 在得到 ρ 的同时,得到 h_f ,并在原始信号和中间计算结果画面中显示如 图 6.24 所示)。

热量的累积值和热流量在显示"画面 2"中显示。

7.11 积算功能

仪表能对蒸汽质量流量进行积算,得到第一累积流量 Sum1,并在主数据 显示画面中显示。累积流量倍率在<u>累积值</u>菜单第 9.4 项设定并显示;累积流 量单位在<mark>累积值</mark>菜单第 9.2 项已作描述。

本仪表在测量蒸汽流量时,当瞬时流量的单位为 kg/h 时,累积流量单位 取 kg;当瞬时流量的单位为 t/h 时,累积流量单位取 t。

累积值小数点位数可设定,并兼作主数据显示画面中累积流量值的小数点 指定。

小数点位数不宜选得太多,因为跳字频率太高时,软件会判"工作异常" 而停止积算。

仪表还能对蒸汽热量进行积算,得到第二累积流量 Sum2(热量),积算 倍率在<mark>累积值</mark>菜单第 9.5 项设定和显示,热量单位在第 9.3 项已作描述。

累积值小数点位置可根据需要设定,具体操作方法详见第6.9节。

7.12 经校正后的流量信号再发送功能

这一功能的用途是将经各种校正的瞬时流量信号以模拟信号的方式,送到 调节器、记录仪或 PLC、DCS 等后续仪表或装置。再发送信号的更新周期为 0.5 秒。

再发送信号的上限值在<mark>模拟输出</mark>菜单中的第 10.2 项设定并显示,计量单 位与主显示画面中所显示的计量单位相同。

模拟输出信号除了可代表质量流量外,还可代表流体温度或流体压力, 但只能选定三个变量中的一个。

模拟输出信号不管代表哪个变量,输出 4mA 时所代表的量均为 0,20mA 所对应的量值,均在第 10.2 项设定并显示。

7.13 仿真功能

仿真功能是: M841 仪表中的单片机按菜单第 6.9 项设定的仿真值 (4~20mA)发生一个相应的信号,取代流量输入信号,对仪表的运算和显示 功能进行校验,其方框图如图 7.1 所示。



图 7.1 流量信号仿真框图

使用仿真信号,还必须将图中的开关从 0 切换到 1,即将第 6.1 项<mark>流量输</mark>入信号从 4~20mA 切换到 4~20mA 仿真。

[请注意] 仿真完毕应返回测量状态。

7.14 故障诊断功能和故障诊断结果的显示与处理

仪表能对其有关组成部分是否存在故障进行自诊断,也能对设定数据、 输入输出信号、中间计算结果等进行分析判断。

仪表显示主数据时,屏幕最下面一行数字实时显示故障诊断代码。故 障诊断代码由 6 位 16 进制数组成,各代码对应的诊断结果如下表所示。

ALM 灯	显示代码	诊断内容	异常时动作
灭	000000	正 常	
	000001	A/D 转换异常	流量运算处理停止
	000002	数据存贮器 EEPROM 异常	流量运算处理停止
	000004		
	800000		
	000010	测定温度输入信号范围溢出	用温度手动设定值运算
	000020	测定压力输入信号范围溢出	用压力手动设定值运算
亮	000040	温度补偿范围溢出	用温度补偿范围极限值运算
	080000	压力补偿范围溢出	用压力补偿范围极限值运算
	000100	测定流量输入信号范围溢出	用极限值运算
	000200	流量模拟显示/再发送范围溢出	用极限值运算
	000400		
	001000	数据设定范围溢出	流量运算处理停止
	002000	标定点流量—补偿系数设定不合理	
	004000	Y 补偿计算用副数据设定不合理	用 Y=1 进行运算

表 7.3 故障诊断代码及内容

例: 000330

0330 = 0010 + 0020 + 0100 + 0200

(测定温度输入信号范围溢出、测定压力输入信号范围溢出、测定流量 输入信号范围溢出、流量模拟显示/再发送范围溢出)。

当诊断代码的六位数不全为 0 时,除输入信号范围溢出外,当排除存在的原因后,会自动消除。未自动消除的下述项目,通过下述方法解决。

请与制造厂或销售单位联系; A/D 转换异常: (1) 请与制造厂或销售单位联系: 数据存贮器 EEPROM 异常: (2) (3) 流量模拟显示/再发送范围 检查第 10.2 项(流量模拟显示/再发送流 溢出: 量程 FS')的内容: 正确设定溢出的副数据项目(主数据显示状态 (4) 数据设定范围溢出: 时,将会显示该溢出副数据项目); (5) 标定点流量---补偿系数设定 检查副数据项目 45~74 的内容, 正确设 不合理: 定: (6) Y 补偿计算用副数据设定不 检查差压单位、最大差压值,压力单位和压力 合理: 值等与 Y 补偿计算用副数据有关内容,正确设 定。

表 7.4 故障诊断代码及内容

7.15 小流量计费功能

每一种流量计都有一个保证计量精度的最小流量,如果实际流量远远低于 此最小流量,不仅计量精度无法保证,而且可能被当作小信号予以切除,这 对贸易结算来说是不公正的。

为了约束和尽量避免流量计在小流量条件下使用,对于一套具体的流量 计,供需双方往往根据有关法规约定某一流量值为**下限流量**,而且约定若实 际流量小于该约定值,按**下限收费流量**收费。

在 M841 仪表中, <mark>下限流量</mark>在<mark>贸易结算</mark>画面中的第 12.1 项设定和显示。 下限收费流量在第 12.2 项设定和显示。仪表运行后,就可按此约定在累积流 量中计入。

当被测实际流量小于<mark>下限流量</mark>时,瞬时流量示值仍按实测值显示,若已进 入小信号切除区间,显示 0。

瞬时流量为 0 时的处理,有两种方式可供选择,一是不累积,二是按下限 收费流量累积(即第 12.2 项流量=0 算法设定按 C42 累积,其中 C42 条存放 的就是下限收费流量值)。

7.16 停汽判断功能

有的蒸汽计量点,供需双方约定若蒸汽总阀关闭,停止供汽,则不再按**下** 限收费流量计费,为此,仪表需对停汽进行判断。

由仪表对停汽作出灵敏而正确的判断,以流体温度和流体压力为标志信号 具有相同的效果。当供汽总阀关闭后,管道内温度很快降低到饱和温度,随 着阀后管道内流体进一步冷却,温度和压力同步降低,当低于<mark>温度下限值</mark>或 压力下限值时,仪表即作出停汽的判断。从现场运行情况来看,为了加快温 度压力降低的速度,可在总阀关闭后开一下其后的排汽阀。

使用温度、压力标志判断停汽的方法有两种,当<mark>温度压力判断条件</mark>设定为 或时,只需温度、压力两个标志中的一个满足条件,就判为已停汽;当<mark>温度 压力判断条件</mark>设定为<mark>与</mark>时,温度、压力两个标志必须同时满足条件,才判为 已停汽。

温度压力判断条件<mark>在</mark>贸易结算<mark>菜单中的第 12.9 项设定。</mark>

M841 仪表中,停汽判断标志: 压力下限值在贸易结算菜单中的第 12.7 项设定和显示,停汽判断标志: 温度下限值在第 12.8 项设定和显示。如果 12.7 项和 12.8 项设定值全为 0,则表明不使用停汽判断功能,不管停汽与否,下限收费照收。

7.17 超计划耗用计费功能

流量计如果超过规定范围运行,一般均导致计量值偏低。除此之外在热网 中如果超计划耗能,还可能影响热网的供热品质。这不仅损害供方利益,而 且损害其他用户利益,为了鼓励用户计划用能,热力公司一般对超计划用能 的用户另收增容费,以约束用户超计划用能。

具体做法是热力公司同用户约定一个最大用能量,如果超过此量,一般约 定超过部分加1倍或数倍收费。

M841 型仪表实现这一功能占用三条菜单,即在<mark>贸易结算</mark>菜单中的第 12.3 项设定和显示最大耗用流量,在第 12.4 项设定和显示超用费率,在第 12.6 项设定和显示超流量算法。

如果仪表中已经有此功能,但暂时不用,则可将<mark>最大耗用流量</mark>设置得非常 大,而将<mark>超用费率</mark>设置为1。

超流量后有三种算法可供选择,第一种为超过部分乘超用费率(即超流量 算法设定 A F×C44);第二种为实测流量乘超用费率(即超流量算法设定 F×C44);第三种为最大耗用流量乘超用费率(即超流量算法设定 C43×C44), 具体操作方法详见第 6.12 节。

7.18 掉电记录功能

流量计要靠电源提供动力,一旦断电,仪表停止工作;累积值虽能保持, 但不会继续增加。有时需方为了少付热费,就将仪表电源拉掉一段时间,显 然这是一种作弊行为。M841型仪表中的掉电记录功能就是要将这种有意拉电 和无意掉电的发生时间一次不漏地记录下来。

M841型仪表实现掉电记录的基础是仪表内装有实时时钟。该实时时钟 集成电路自带长寿命蓄电池,可以长期使用。当主电源掉电时,仪表自动记 下实时时钟所指的日期和时间,当主电源恢复供电时,仪表再一次记下实时 时钟所指的日期和时间。因此,每次掉电事件,仪表的断电记录,菜单中都记 下一条记录,记录的内容包含掉电事件序号、掉电起始日期、掉电起始时间、 恢复供电日期、恢复供电时间。一台仪表最多可记录 60 次掉电事件,而且记 满之后如果再有掉电事件发生,则自动推掉最陈旧的一次记录。

掉电记录数据可通过仪表面板上的快捷键 l 与 ▲ ▼ 键结合来查询, 使用者可按供需双方的约定,依一定的计算方法对掉电期间少计的累积值进 行处理。

67

7.19 无纸记录功能

M841 带无纸记录功能,它同打印记录和划线记录相比,具有下列显著的 优越性。

a. 记录数据存放在仪表内部,不像打印机和记录仪那样占用较大几何空间。

b. 无纸记录功能所记录的内容由固化在仪表内的软件决定,可以十分丰富,使用者可以有很大的选择余地,这在划线记录仪中,是完全不可能的。

c. 存储在海量存储器中的数据数量巨大,间隔时间可以有很大的选择空间。

d. 存储在海量存储器中的大量数据,既可以人工调阅,也可由计算机用 通信的方法读取,使用灵活方便。

e. 经济实用,无需维修。

M841 型仪表中的海量存储器可存放 65536 组数据,每组数据由时间和 8 个有用数据组成。即第一瞬时流量、第一累积流量、第二瞬时流量、第二累 积流量、流体温度、流体压力、流体密度和故障诊断信息。存储数据的间隔 时间可在 1、2、5、6、10min 中任选一种。记录的间隔时间在历史数据画面 的第 14.1 项显示和指定。

历史曲线和数据显示的画面中显示的历史数据只有第一瞬时流量、第一累 积流量、第二瞬时流量、第二累积流量、流体温度、流体压力等 6 个,如第 11 页照片所示。而用数字通讯的方法则可将 8 个数据全部读出来(详见第 7.22.2 条)。

7.20 表压到绝压的转换

仪表使用地点的年平均大气压,单位为 Pa (绝压)。用于仪表将表压自动 转换成绝压。

当地大气压值在压力通道菜单中的第7.6项设定和显示。

68

7.21 通讯功能和通讯口的利用

M841 型仪表中的通讯功能可用于同上位机的通讯,通讯口标准有 RS232 和 R485,其中,RS232 的通讯距离只能达到几十米,但可与计算机直接连接。而 RS485 的通信距离可达 2km。通讯速率都有 1200,2400,4800 和 9600 波特率可选。

有时,用户要求仪表提供两个通讯口,同时与两处的计算机相连。这两个 通讯口可以全为 RS485,也可一个为 RS485 另一个为 RS232,对于不同的 应用,订货时需讲明。

菜单中与通讯有关的内容有:

仪表通讯站号: 在<mark>系统参数</mark>菜单中的第 4.4 项设定和显示(1~255); 通讯速率: 在第 4.5 项设定和显示。

通讯速率可选 9600, 4800, 2400 和 1200 波特率中的一种。

(1) 点对点通讯连接模式

常用于 M841 的校验和入库验收。在主机内装入串口调试软件,就可对 M841 的数字通讯口进行校验。



图 7.2 点对点通讯的连接

- ① 主机
- ② RS232 数字通讯口
- ③ RS232/RS485 通讯转换器
- ④ RS485 数字通讯口
- ⑤ M841 流量计算机

如果对 RS232 数字通讯口进行校验,则 M841 的(3)(4)(5)端子与上位机的 Com 口直接连接,勿需通讯转换器。

- X1: RS232 □ Tx
- X2: RS232 □ Rx
- X3: RS232 口 地
 - (2) 多站通讯连接模式



图 7.3 多站通讯的连接

- ① 主机
- 2 RS232 数字通讯口
- ③ RS232/RS485 通讯转换器
- ④ RS485 数字通讯口
- ⑤ M841 流量计算机
- ⑥ M841 流量计算机(最多 255 个)

(3) 双口通讯连接模式(两个 RS485 口)



图 7.4 双口通讯的典型连接

- ① 1[#]主机
- ② RS232 数字通讯口
- ③ RS232/RS485 通讯转换器
- ④ RS485 数字通讯口
- ⑤ 2[#]主机
- ⑥ RS232 数字通讯口
- ⑦ RS232/RS485 通讯转换器
- ⑧ RS485 数字通讯口
- ⑨ M841 流量计算机
- ⑩ M841 流量计算机(最多 255 个)

双口通讯常用来满足一台 M841 的计量数据分别被两个数据采集站所采 集。
7.22 M841 的通讯协议

7.22.1 通讯方式

M841 采用 MODBUS RTU 协议与上位机进行通讯, 通讯分为问答方式 和定时发送方式。一般采用问答方式。

问答方式:上位机发送询问报文,下位机侦听报文,如地址相符则发送应答报文。

② 定时发送:由程序指定定时发送间隔,下位机按此间隔定时发送应答报文。

7.22.2 通讯协议

M841 的通讯协议支持可交换浮点数。

① 通讯设置:

9600bps(设置菜单<mark>系统参数</mark>中可设置),无奇偶校验位,8位数据位,1 位停止位。

② 询问报文:

地址(仪表站号)	1 字节
功能代码	1 字节
起始地址	2 字节
寄存器数量	2 字节
CRC 校验码	2 字节

总计8个字节。

③ 应答报文:

地址(仪表站号	Ļ)	1 字节
功能代码		1 字节
报文长度		1 字节
	1:报警代码	4 字节
	2: 质量累积流量	4 字节(可交换浮点数)
招立中容	3: 热量累积流量	4字节(可交换浮点数)
	4: 质量瞬时流量	4 字节
报义内谷	5: 热量瞬时流量	4 字节
	6:温度	4 字节
	7:压力	4 字节
	8: 蒸汽密度	4 字节
CRC 校验码		2 字节

总计 37 个字节。当 M841 累积值上传格式设为"6 位浮点数"时,质量、 热量累积流量可在应答报文中上传。

7.22.3 通讯报文实例

(1) M841 的组态

进入 M841 的设置菜单,在系统参数中设置如下:

仪表通讯站号:001-255,与同一网段上的其它下位机地址不可重复; 通讯速率:一般设为 9600bps;

累积值上传格式: 设为6位浮点数,否则累积值不上传;

浮点数上传交换方式:可根据上位机实际情况选定。

(2) 电脑软件仿真

在计算机上可采用 MODSCAN 软件与 M841 进行通讯仿真。

① 进入 MODSCAN,数据格式选为"swapped FP"(可交换浮点数)

文件(2) 连接(2) 報題(2) 審助(2) ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	= LodScan32 - [LodSca3]				
● (1) 数据定义(1) ション 型示和道(10) 型示和道(10) ション ション 記幼地址 0001 文本保存(2) ジェ水海(16) ジェ水海(16) 一 ジェ水海(16) ジェ水海(16) ジェ水海(16) ジェ 水(16) ダェン ダェン ジェン ジェン ジェン ダェン ダェン ダェン ジェン ジェン クリー ダェン ダェン ダェン ジェン ジェン クリー ダェン ダェン ダェン ジェン クリー クリー グェン クリー クリー クリー クリー クリー グェン クリー グェン クリー クリー クリー クリー クリー グェン クリー クリー クリー クリー クリー グェン クリー クリー クリー クリー グェン クリー クリー グェン クリー グェン グェン クリー グェン グェン グェン クリー グェン	■ 文件 (2) 连接 (2) 配置 (3) 视图 (V)	窗口()) 帮助())			_ @ ×
起始地址 0001 文本保存(2) 2进制(2) 16进制(2) 大房: @ 16 第年(2주 (2)) 56世(2) 16世(2) 第年(2주 (2)) 夏位(空制(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 夏位(空制(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 夏位(空制(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 夏(空和(2)) 第年(2, F(2)) 第年(2, F(2)) 第(2) 9 16世(2) 16(2) 16(2) 0.0000 16(2) 16(2) 400011 0.0000 16(2) 16(2) 40012 0.0000 10(2) 16(2) 40012 0.0000 10(2) 16(2) 40012 0.0000 16(2) 16(2) 40013 0.0000 16(2) 16(2) 40014 0.0000 16(2) 16(2) 4014 0.0000 16(2) <t< th=""><th>しばい しばい 数据定义(1) 回 回 日本設置(1) 日本設置(1) ブ展(2) が用ない オートレーン カートレーン</th><th> ▶ ▶ ▶ ↓ ↓</th><th></th><th></th><th></th></t<>	しばい しばい 数据定义(1) 回 回 日本設置(1) 日本設置(1) ブ展(2) が用ない オートレーン カートレーン	 ▶ ▶ ▶ ↓ ↓			
** 砂香木連株1 16进制地址 (4) 16进制地址 (4) 16进制地址 (4) 16进制地址 (4) 1000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10000 10010 1000 10010 1000 10010 1000	起始地址 0001 文本保存① 数据库保存② 长度: # 16 (%)上保存② 复位控制③)	2进制 (B) 16进制 (Q) 无符号10进制 (C) 整形 (C) · 浮点Pt (C) ✓ Swapped PP 双精度浮点 Swapped Db1	查询次教: 有效设备响应: 复位控制]	
Ralar O Runs O	★ 役 本 未 逆 換 40001: 0.0000 40002: 0.0000 40005: 0.0000 40005: 0.0000 40007: 0.0000 40007: 0.0000 40010: 400112 40011: 0.0000 40012: 40013: 0.0000 40015: 0.0000	- 16)注制地址 (<u>A</u>)		211-0	Burn 0
Folls: 0 Resps: 0				Polls: 0	Resps: 0

② 起始地址: 设为 0001;
长度: 设为 16
设备 ID: 设为 1(根据 M841"仪表通讯站号"设置)
MODBUS 点样式: 设为"03: 保存输入信号"。

③选择"连接"菜单,进行通讯配置 波特率:9600(与M841设置一致) 字长:8<
奇偶:NONE
停止位:1
连接使用端口:直连COM1
由于计算机串口为RS232,所以要在

由于计算机串口为 RS232,所以要在计算机串口和 M841 通讯口之间加一个转换器,将 RS232 和 RS485 信号相互转换。

TodScan32 - [NodSca3]	
💼 文件 🕑 连接 🕑	配置(5) 视图(7) 窗口(1) 帮助(6)	_ 8 ×
D 🚅 🖬 🗧 🛤	\$	
লা লো লো লো লো		
起始世址 0001		
	MODBOS点件式(MMTC 有效设备响应:	
★度:@C 10	03:床仔制入信亏 复位打	空制
	连接详细资料	
	连接使用:	
	Direct Connection to COM1	
** 设备未连接!	电话号码	-
40001: 0.0000	服务端口: 502	
40003: 0.0000		
40005: 0.0000 40006:	被特率: 9600 ▼	Lodbus协议选择
40007: 0.0000 40008:	年 年	传输模式
40009: 0.0000	ter p Manj 5 ms arter All	标准/规则 DANIEL/ENRON/OMNI
40011: 0.0000	新潟: NURL 「 等待设备CTS (諸院友法) 延时 as after 最	CASCII CRTU CASCII CRTU
40012: 0.0000	停止位: 1 · · · 符,释放时:	
40014: 40015: 0.0000		5000 (毫秒)
40016:	选择协议	
	确定 取消	- 查询 (指令)之间延时
		厂 单点写入时强制modbus指令15和16.
		(当从庸设备小支持里点写人函数05和06时在 (案例) 中使用。)
打开帮助,按 F1		
		<u> </u>

④ 当与 M841 的连接建立后,显示如下:(右侧汉字为注释)

🗮 LodScan32 - [LodSca1]	
ng 文件 (E) 连接 (C) 配置 (S) 视图 (V) 窗口 (E) 帮助 (E)	_ @ ×
长度: at 16 03:保存输入信号 _ 复位控制	
40001: 0.0000 1: 报警代码	1
40002: 40003: 964.0000 2: 质量累积流量	
40004: 40005: 2918.0000 3: 热量累积流量	
40006: 40007: 28899.1973 4: 质量瞬时流量	
40008 40009: 84937.7031 5: 热量瞬时流量	
40011: 250.0000 6: 温度	
40012: 40013: 1.0000 7: 压力	
40014 40015: 4.7545 8: 蒸汽密度	
40019:	
打开帮助,按 F1 Polls: 1082 Resps: 1	952 //

- (3) 报文实例
 - ① 询问报文:

01	03	00	00	00	10	44	06

- *01: 地址 (M841 站号)
- *03: 功能代码
- *00 00: 起始地址
- *00 10: 寄存器数量
- *44 06: CRC 校验码
- ② 应答报文

01	03	20	00	00	00	00	44	D6	E0
00	45	9D	E8	00	46	C7	D4	8E	47
92	D4	97	43	7A	00	00	3F	80	00
00	40	98	25	29	47	4F			

*01:地址(M841站号)

*03: 功能代码

*20: 报文长度(32字节)

*00 00 00 00:报警代码 0

- *44 D6 E0 00: 质量累积流量 1719
- *45 9D E8 00: 热量累积流量 5053

*46 C7 D4 8E: 质量瞬时流量 25578.28 *47 92 D4 97: 热量瞬时流量 75177.18 *43 7A 00 00: 温度 250 *3F 80 00 00: 压力 1 *40 98 25 29: 蒸汽密度 4.7545 *47 4F: 校验码

8. 安装与接线

- 8.1 安装提示
 - 请仔细检查包装箱是否有损坏或是否有野蛮装卸。
 请向送货员及当地斯派莎克工程有限公司办事处报告损坏情况。
 - 请仔细检查装箱单并清点核对货品是否相符。
 - 请查看仪表的铭牌,并确定货品内容是否与合同相符。
 - 查看铭牌上的工作电源是否相符。
 - 安装材料和工具不属于交货范围。
 - 仪表安装应遵守安全操作规程和相关标准,安装人员应经过适当培训。

8.2 安装的一般要求

8.2.1 GILFLO ILVA 流量计用于蒸汽系统





安装要点:

- ① 确保所有管道充分支撑并正确对中;
- ② 建议最小直管段为上游 6D 和下游 3D;
- ③ 确保流量计按照本体上的箭头流向正确安装;
- ④ 避免流量计系统出现逆流;
- ⑤ 避免将流量计安装在减压阀下游,这样会引起计量偏差。同样,避免将 流量计安装在部分开启的阀门下游;
- ⑥ 快速开关阀可能会引起压力突变,进而损坏流量计;
- ⑦ 用于蒸汽系统时,流量计上游应充分疏水。

- 8.2.2 安装的其他要求
 - ① 流量计两侧应留有足够的维修空间。
 - ② 工艺管道内径与流量计内径相符。
 - ③ 保证水平度

线性孔板应安装在水平管道上。

- 线性孔板内部的纺锤形活塞及承载弹簧都有一定的重量,如果管 道倾斜,此重力势必引起输出差压信号的漂移。
- 如果管道倾斜,将导致正负压管内液位高度不一致(测量蒸汽时), 引起零点漂移。
- ④ 直管段要求



- ⑤ 连接法兰之间的垫片不得突入管道内。
- ⑥ 测量液体时,注意从排气孔排气。

测量可能析出凝液的气体时,注意从排液孔排液。

- ⑦ 测量蒸汽时,差压信号管从水平方向引出,并保证规定的坡度。
- ⑧ 流量计上游应装设管道过滤器。

8.2.3 GILFLO ILVA 系列仪表的安装



图 8.3 ILVA 尺寸

尺寸	Α	В	С	D	Е	重量(kg)
DN50	35.0	63	130	103	17.5	2.0
DN80	45.0	78	160	138	22.5	3.9
DN100	60.5	103	208	162	37.5	8.3
DN150	75.0	134	300	218	37.5	14.2
DN200	85.0	161	360	273	42.5	23.6
DN250	104	204	444	330	35.0	41.5
DN300	120	250	530	385	42.5	67.0

除 ILVA 系列外,斯派莎克可提供用于特殊要求的 Gilflo 流量计,尺 寸从 DN50 至 DN400。详情请与斯派莎克工程有限公司驻各地办事处联系。 ● 正负差压信号管应保持相同高度。

8.3 M841 流量计算机的安装

8.3.1 挂壁式流量计算机的安装



图 8.4 挂壁式 M841 外形



表箱的底部开有 5 个 φ22 进线孔,可连接挠性保护管。 在有 IP65 防护要求的场所,要求采用尼龙密封接头。

未使用的进线孔,必须使用合适的盲板密封。



图 8.6 挂壁式 M841 正面 ① 门锁 ② 观察窗 ③ 箱体 ④ 标牌 插入钥匙,逆时针旋转,松开搭臂,打开箱门。



图 8.7 挂壁式 M841 内部结构 (卸去门后的视图)



图 8.8 箱内接线 (卸去门后的视图)

8.3.2 面板式流量计算机的安装



图 8.9 M841 安装架



图 8.10 多台 M841 的安装

a≥50mm b≤20mm

多台仪表之间保持必要的距离主要是拆装和维修的需要。

8.4 M841 流量计算机的接线

8.4.1 端子排列与端子用途

端子排列如图 8.12 所示,端子用途如表 8.1 所示。



端子名	配线说明	端子名	配 线 说 明
(1) +24V	+] 二线制差压变送器	(16) f24V	备用
(2) Al1+	_	(17) f12V	备用
(3) Al1–		(18) f+	备用
(4) +24V	+] 二线制压力变送器	(19) f–	备用
(5) P+		(20) A	A
(6) P–		(21) B	
(7) DI1+		(22) B	в
(8) DI1–		(23) AO+	7 流量再发送模拟输出信号
(9) DI2+	 □ <u>&</u> 用	(24) AO-	_ 4~20mA
(10) DI2–		(25) B+	+
(11) +		(26) B–	_
(12) –		(27) G	接地
(13) X1	TXD	(28) N	中
(14) X2	RXD - 」通讯口	(29) L	相
(15) X3	GND _ RS232 通讯□		

表 8.1 端子名及用途

8.4.2 盘装式流量计算机的接线



图 8.12 面板式 M841 的接线

- ① 差压变送器
- ② 压力变送器
- ③ M841 流量计算机
- ④ 铂热电阻 Pt100

屏蔽层汇总接地。

8.4.3 挂壁式流量计算机的接线



图 8.13 挂壁式 M841 的接线

- ① 差压变送器
- ② 压力变送器
- ③ M841 流量计算机
- ④ 铂热电阻 Pt100
- ⑤ 稳压电源 220V AC/24V DC, 30W
- ⑥ 空气开关 IC65N C2A (Schneider)

屏蔽层汇总接地。

8.4.4 由 24V DC UPS 供电时的接线



图 8.14 带 24V DC UPS 的 M841 接线

- ① 差压变送器
- ② 压力变送器
- ③ M841 流量计算机
- ④ 铂热电阻 Pt100
- ⑤ 充放电控制器 PC20
- ⑥ 蓄电池 12V 17Ah 2 节
- ⑦ 空气开关 IC65N C2A (Schneider)
- 注1屏蔽层汇总接地。
- 注 2 保护箱为大号规格

8.4.5 导线的选型

建议采用 ZR-RVVP3×1.5 三芯阻燃金属屏蔽软导线及 ZR-RVVP 2×1.5 二芯阻燃金属屏蔽软导线布线。

8.4.6 线路的敷设

信号和电源线的敷设应符合国家仪表安装规程的规定,应用钢管保护,钢管应可靠接地。这对防雷和减小电磁场干扰,提高可靠性极为重要。

② 电气线路的安装与接线必须由有电气安装资质的人员才能进行。

③ 挂壁式 M841, 箱内已有空气断路器保护。面板式 M841 供电必须 有 1A 限流保护装置,可以用双极空气断路器,而且空气断路上要有注明 用途的标识。

④ 导线接在端子上之前必须选用接线片制成线缆头。

接线片与导线芯线之间连接应牢靠,不得有绝缘层隔开。

9. 开表与调试

- 9.1 开表前的准备工作
 - ① 仪表在工艺管道上的安装已经结束并完成耐压试验和密封性试验。
 - ② 完成温度传感器的安装。
 - ③ 完成仪表信号管道的连接,并检查确认正确无误。
 - ④ 完成流量计算机的电气连接,并检查确认正确无误。
 - ⑤ 检查仪表供电与流量计算机铭牌上的电源电压相符。
- 9.2 开表与调试步骤(被测介质以蒸汽为例)
 - ① 合上电源开关为流量计算机供电。
 - ② 流量计算机液晶显示器应显示"Spirax sarco"标记。随即显示包含 有流量、温度和压力等内容的画面。 其中(在未通被测流体时)温度一般显示室温。 压力一般显示 0。
 - ③ 关闭 GILFLO ILVA 的根部阀。 关闭三阀组上的高低压阀,打开平衡阀。
 - ④ 开通工艺管内的被测流体。
 - ⑤ 缓慢打开 GILFLO ILVA 根部阀,并注意观察是否有介质外泄,发现有外泄应立即关闭根部阀检查处理。
 - ⑥ 待差压信号管内的凝结水温度降得较低后,缓慢打开三阀组上的正压阀,并注意观察有无介质外泄。这时流量计算机上的压力显示值应升高到被测介质压力(温度显示值在工艺管道内充满被测介质后,就应显著升高)。
 - ⑦ 待差压变送器高低压室内凝结水温度降得较低时,就可排气校零。 依次缓慢将高低压室上的排气螺钉旋松,排出气体,并在连续喷出 凝结水后,旋紧螺钉,结束排气。
 - ⑧ 观察流量计算机上的原始输入信号画面(见图 6.24)显示的差压变 送器送入的电流应为 4.000mA。否则就应使用手持终端对仪表的

零点进行调整,也可通过差压变送器的外部调零螺钉进行调整(具体操作方法详见有关变送器的操作手册)。

⑨ 关闭三阀组中的平衡阀,打开低压阀,流量计即投入运行。

9.3 显示数据的核对

9.3.1 压力显示数据的核对

① 压力显示值与压力原始输入信号的核对

$$p = \frac{I_{P} - 4}{16} (p_{max} - p_{min}) + p_{min}$$

式中: p —— 压力显示值,单位在菜单的第7.2项指定;

I_P — 原始输入信号画面中显示的压力信号, mA;

pmax —— 压力上限值, 在菜单的第 24 条中显示, 单位与 P 相同;

pmin —— 压力下限值, 在菜单的第 23 条中显示, 单位与 P 相同。

② 压力原始输入信号的核对

拆下流量计算机 4#端子上的接线串入高精度电流表,测得实际 lp',原 始输入信号画面中的 lp 显示值应与 lp'相符,误差应不大于 0.1%。

9.3.2 温度显示数据的核对

① 温度显示值与温度原始输入信号的核对

从流量计算机原始输入信号画面中读出热电阻的欧姆数,然后查热电 值对照表得温度应有值,仪表显示的温度值应与之相符。

② 温度原始输入信号的核对

打开温度传感器接线盒盖,卸下端子上的接线,然后用高精度欧姆表 测量热电阻的阻值 R_t,流量计算机原始输入信号画面显示的电阻值应与之 相符。

9.3.3 流量显示数据的核对

① 未经补偿测定流量 qmw 的核对

$$q_{mw} = \rho_w q_{ww}$$

 $q_{ww} = f(I_F)$

式中 q_{mw} —— 水的质量流量(未经补偿测定流量,在 03 菜单显示);

ρ_w—— 标定时水的密度(在<mark>介质与算法</mark>菜单中的第38条显示);

- Ⅰ_F 流量输入电流, 4~20mA (在原始输入信号画面中<mark>流量输入 信号</mark>项显示)
- q_w —— 水的体积流量(由 I_F 按<mark>流量通道</mark>菜单中给出的折线表查表及 线性内插的方法得到)。

② 密度补偿系数的核对

GILFLO 出厂前是用冷水标定得到差压(代表差压的差压变送器输出 电流 I_F)与流量之间的对应关系,但是具体测量时实际被测流体工况条件 下的密度 ρ_f与冷水密度 ρ_w并不相同,所以用式(9.1)进行密度补偿。

$$k = \sqrt{\frac{\rho_f}{\rho_w}}$$
(9.1)

式中 k —— 密度补偿系数, 在菜单的第6条显示, 无量纲;

 ρ_{f} —— 工况条件下被测流体密度, kg/m³ (在菜单第 37 条显示);

ρ_w — 标定时水的密度, kg/m³ (在菜单第 38 条显示)。

③ 雷诺数校正系数的核对

$$C_{re} = (1 - n/q_{mw})^{-1}$$

式中 C_m —— 雷诺数校正系数,无量纲;

n—— 常数,与公称通径有关,kg/h;

q_{mw} —— 水的质量流量(在菜单的第 03 条显示),。

若 C_{re}>m,则取 C_{re} = m。

n和m的取值见表7.2。

从实例计算结果来看, Cre 是个等于1或略小于1的系数。

④ 温度校正系数 Ct 的核对

$$C_{t} = 1 + B(t - t_{o})$$

式中 C, —— 温度校正系数, 无量纲;

B — 系数, ℃⁻¹ (取 B=0.000189℃⁻¹);

t — 被测流体温度, ℃;

t。—— 标定时流体温度, ℃(t。常为 20℃)。

在被测流体为蒸汽时,由于蒸汽温度总是高于 20℃,所以 C_t 是一个 略大于 1 的一个系数。

⑤ 可膨胀性系数(流束膨胀系数)校正系数核对

将差压值Δ P 和压力值 p₁ 代入式(4.9)计算得到可膨胀性系数理论 值,则 Y 的显示值应与此理论值相等。

⑥ 质量流量的核对

 $\mathbf{q}_{m} = \mathbf{C}_{re} \cdot \mathbf{C}_{t} \cdot \mathbf{Y} \cdot \mathbf{k} \cdot \mathbf{q}_{mw}$

式中 q_m —— 被测流体质量流量, kg/h (在主画面中显示);

Cre —— 雷诺数校正系数,无量纲;

C_t—— 温度校正系数,无量纲;

Y—— 可膨胀性系数,无量纲;

k—— 密度补偿系数,无量纲;

q_{mw} —— 水的质量流量, kg/h(未经补偿测定流量)。

C_{re}、**C**_t、**y**、**k**和 **q**_{mw}均在原始输入信号和中间计算结果画面中显示。
⑦ 模拟输出信号的核对(以代表瞬时流量输出为例)

● 接线



图 9.1 检查模拟输出时的接线

● 将 6.6 项流量输入信号置于"仿真"位置。6.9 项仿真设定值 mA 设置为 4.0000。主画面中瞬时流量应显示 0。

标准电流表应显示 4.000mA。

A: 流量输》 H: 流量模 理 19 小信号t J: 瞬时流量 U: 第 1 瞬	入信号 似输入处 刀除值 mA 量时间单位 时流量单位	4-20mA 仿真 线性 0000000. */h kg
V: 第2瞬 22 测定差E 折线补f 76 仿真设 17 测定流量 波时间	村流量单位 酝最大值 尝 <mark>≧値 mA</mark> 뤁输入滤 (S)	MJ 49.8178 004.000 000000.
累积 000 流量 温度 压力 09-000000	039954 0.000 t 249.9 ^c 1.1520 11-12-10	t /h C MPaG 14:11:36

● 将 6.9 项仿真设定值 mA 设置为 20.000,主画面瞬时流量显示一

个确定的值(如下图所示)。

19 小信号切除值 mA 000000. J: 瞬时流量时间单位 */h U: 第 1 瞬时流量单位 kg V: 第 2 瞬时流量单位 kg V: 第 2 瞬时流量单位 kg V: 第 2 瞬时流量单位 kg 022 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 76 仿真设定值 mA 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间 (S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	H: 流量模: 理	入信号 拟输入处	4-20mA 仿真 线性
J: 瞬时流量时间单位 */h U: 第1瞬时流量单位 kg V: 第2瞬时流量单位 MJ 22 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 76 /方真设定值 mA 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S)	19 小信号 [†]	辺除值 mA	000000.
U: 第 1 瞬时流量単位 kg V: 第 2 瞬时流量単位 MJ 22 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 76 仿真设定值 mA 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	J: 瞬时流量	量时间单位	*/h
V:第2瞬时流量单位 MJ 22 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 020.000 76 仿真设定值 mA 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 000039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	U:第1瞬	时流量单位	kg
V: 第2瞬时流量单位 MJ 22 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 76 仿真设定值mA 17 测定流量输入滤 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG			
22 测定差压最大值 49.8178 折线补偿 76 仿真设定值mA 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	V: 第2瞬	时流量单位	MJ
折线补偿 76 仿真设定值 mA 17 測定流量输入滤 020.000 000000. 波时间(S)	22 测定差质	玉最大值	49.8178
76 <mark>仿真设定值 mA</mark> 020.000 17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	折线补	偿	
17 测定流量输入滤 000000. 波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	76 仿真设;	定值 mA	020.000
波时间(S) 累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG			
累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	17 测定流量	量输入滤	000000.
累积 00039954 t 流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	17 测定流量 波时间	量输入滤 (S)	000000.
流量 5.000 t/h 温度 249.9 ℃ 压力 1.1520 MPaG	17 测定流量 波时间	量输入滤 (S)	000000.
温度 249.9℃ 压力 1.1520 MPaG	17 测定流量 波时间 累积 00	量输入滤 (S) 039954 ·	000000. t
压力 1.1520 MPaG	17 测定流量 波时间 累积 00 流量	量输入滤 (S) 039954 5.000 t	000000. t /h
	17 测定流 波时间 累积 00 流量 温度	量输入滤 (S) 039954 5.000 t 249.9 *	000000. t /h C
	17 测定流 波时间 累积 00 流量 温度 压力	量输入滤 (S) 039954 5.000 t 249.9 ⁻ 1.1520	000000. t /h C MPaG
09-000000 11-12-10 14:11:36	17 测定流 波时间 累积 00 流量 温度 压力	量输入滤 (S) 039954 5.000 t 249.9 ^c 1.1520	000000. t /h C MPaG

● 将图 6.16 所示模拟输出菜单中的 10.2 18 再发送流量量程设置为 与当前瞬时流量值相同。



● 标准电流表显示的电流应为 20.000mA。

如果主画面中显示的瞬时流量值不稳定,可将温度输入信号和压力输入信号改为"手动设定"。

● 核对完毕,将相关的设置复原。

10. 异常情况的处理

10.1 流量示值不回零的处理

工艺总阀关闭,工艺管道内流体停止流动,这时流量示值应为零,但 有时 M841 却有一个小的流量示值。

有多种原因都会引起流量示值不回零,例如差压变送器零位漂移,差 压变送器高低压室内排气未尽(被测介质为气体时则为冷凝液排放未尽)。 更常见的是正负压导压管高度不一致,如图 10.1 所示。



图 10.1 ILVA 孔板在管道上的安装

如果确认流量示值不为零是由导压管 A 端比 B 端高引起,则将线性孔 板在工艺管上的安装旋转一个角度就可解决。

临时处理方法:

- 引入小信号切除(在<mark>流量通道</mark>菜单中的第19条菜单实现)。
- 用折线法切除 (例如将折线表中的 q_{w2} 修改为 0)。

10.2 差压变送器送出的电流小于 4mA

诱发原因:

- 差压变送器零点漂移。
- 差压变送器高低压室内排气未尽(介质为气体时为排液未尽)。
- 两根导压管一高一低。

处理方法:

● 检查差压变送器零点。

● 旋转 GILFLO ILVA 使两根导压管等高。

10.3 差压变送器送出的电流大于 20mA (流量示值为零) 诱发原因:

● 工艺管内流速太高。

处理方法:

● 将折线向上等斜率外推。

(例如折线表中 I_i15 由 20.149mA 改为 22.000mA, q_w 由 11583.9 L/min 改为 12835.9L/min)



- 将差压变送器差压上限调大(折线表纵坐标等比例外推)。
- 建议工艺专业关小阀门降低流速。

11. 仪表的成套性

(1)	M841	型流量	计算机	 .1	台
(2)	标准附	付件			
1	钥匙	(仅挂	壁式帯)	 2	把
2	安装支	友架		 1	付
3	使用证	兑明书		 1	本
4	产品行	合格证		 1	张

12. 型号命名方法

型号规格



注: 如有特殊要求订货时请注明。

13. 附录一 蒸汽流量的测量

蒸汽流量测量是一个系统工程,随着被测流体状态的不同,测量方法也有 很大差异。

用 Gilflo 测量蒸汽流量,这个系统就包括差压装置、差压变送器、压力变送器、温度传感器和流量计算机。

M841型流量计算机在该系统中的任务是将差压装置的数据和来自差压变 送器、压力变送器、温度传感器)的信号进行计算,得到瞬时流量值和累积 流量值。除此之外,还完成许多如第6章中所述的其他任务。

13.1 蒸汽密度和比焓的获得

蒸汽密度 ρ 和比焓 h,获得的过程中所查的表格,是基于 IFC-1967 国际 状态方程。

[补偿范围] 压力: 0.1~22 MPa abs

温度: 0~374℃ (饱和蒸汽)

100~560℃(过热蒸汽)

把饱和蒸汽和过热蒸汽作为对象进行补正。饱和蒸汽时,由压力或温度一 个自变量的测定值;过热蒸汽时,由温度压力两个自变量的测定值,查存贮 在机内的水蒸气性质表得到蒸汽密度和比焓,然后进行补偿运算。

仪表中已固化的蒸汽密度表共有三幅,第一幅是以温度和压力为自变量的 过热蒸汽密度表;第二幅是以压力为自变量的饱和蒸汽密度表;第三幅是以 温度为自变量的饱和蒸汽密度表。

13.2 蒸汽状态的判断

M841 型仪表具有蒸汽状态判断功能,根据判断结果去查不同的密度表。 以过热蒸汽为例,在图 13.1 所示的查表示意图中,从压力测定值 Po 出发, 去查温度,如果温度测定值大于饱和温度 t_1 ,则判定蒸汽为过热状态,查第 1 幅蒸汽密度表,例如 $t = t_2$,则 $\rho = \rho_{f2}$ (在查得密度的同时,也查得比焓 h)。

如果温度测定值小于t₁,则判定蒸汽状态为"过饱和状态"查第2幅密度表,

 $\rho = \rho_{f1}$ (临界饱和状态密度)。



图 13.1 根据温度压力值判断蒸汽状态

13.3 饱和蒸汽密度的查表

在饱和蒸汽中,其温度和压力两个参数只有一个是独立的,所以,往往只 测量其中一个,而另一个采用手动设定。

(1) 压力优先,求取饱和蒸汽密度

在这种情况下,只测量压力,而温度采用手动设定,设定值为100℃,这 样,在图 13.2 中,从压力测量值出发,由于已手动设定其为 100℃,所以交 点落在过饱和区域,单片机自动判其为饱和状态,并根据压力测量值查以压 力为自变量的饱和蒸汽密度表(第2幅密度表),并可推算出温度的理论值 Tc。



图 13.2 压力优先. 求取饱和蒸汽密度

(2) 温度优先 求取饱和蒸汽密度 如果只测量温度,则约定手动设定压力为 22MPa (密度表中压力上限), 从温度测量值出发, 查饱和压力 (如图 13.3 所示), 所以单片机自动判其为



图 13.3 温度优先 求取饱和蒸汽密度

饱和状态,并进而根据温度测量值查以温度为自变量的饱和蒸汽密度表(第 三幅密度表),并查表推算出压力的理论值 **Pc**。

附录二 设置数据菜单内容清单

菜单视图	子菜单内容	缺省值
	1 系统参数	
	2 介质特性	
	3 流量通道	
	4 压力通道	
1.	5 温度通道	
主	6 累积值	
菜	7 模拟输出	
单	8 显示	
	9 贸易结算	
	10 断电记录	
	11 历史数据	
	10 数据设定密码	000000
2. 系统参数	77 仪表时钟(年月日)	
	78 仪表时钟(时:分:秒)	
	75 仪表通讯站号	001
	E: 通讯速率	9600bps
	Y: 累积值上传格式	6 位浮点数
	Z: 浮点数上传交换方式	1234
単	A1:液晶显示亮度	标准
	D1:屏幕保护	无
3.	N: 介质与算法	蒸汽
介	33 设计状态气体相对湿度(φd)	000000
质	38 20℃时水密度 kg/m ³	998.290
符	35 孔板开孔直径与管径之比(β)	0.61237
性	36 气体等熵指数(κ)	1.3
米	口径指定	DN100
*		
	A: 流量输入信号	4~20mA
A	H: 流量模拟输入处理	线性
4. 流	19: 小信号切除值 mA	4.000
	J: 瞬时流量时间单位	*/h
通	U: 第一瞬时流量单位	kg
道	V: 第二瞬时流量单位	MJ
菜	22 测定差压最大值	49.8178
単	折线补偿	DN100 典型数据
	76 仿真设定值 mA	012.000
	17 测定流量输入滤波时间(S)	000000

菜单视图	子菜单内容	缺省值
	B: 压力输入信号	4~20mA
5.	L: 压力单位	MPa G
压	23 测定压力最小值	00.000
カ	24 测定压力最大值	01.6000
通	25 手动设定压力	01.0000
道	28 当地大气压(Pa)	101325
6.	C: 温度输入信号	Pt100
温	29 手动设定温度值	00250.0
度	30 测定温度最小值	00100.0
通	31 测定温度最大值	00400.0
道		
	16 定时抄表时间(时:分)	08:00
_	01 第1累积流量 Sum1	
7.	02 第 2 累积流量 Sum2	
系	20 第1累积流量倍率	000001
は、「ない」のでは、「ない」ので、いい。」、、」、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	21 第 2 累积流量倍率	000001
山	W: 第1累积流量单位	kg
一 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	X: 第2累积流量单位	MJ
	累计值清零	000
8.	D: 输出参数类型	瞬时流量
模拟输	18 再发送流量量程	005000
出菜单		
•	0: 主画面显示	画面 1
9. 日 二	B1:温度显示内容	显示测量值
並小	C1: 压力显示内容	显示测量值
**		
	41 下限流量	000000
	42 下限收费流量	000000
10.	流量=0 算法	不累积
町 町	43 最大耗用流量	900000
勿	44 超用费率	000001
白竹	T: 超流量算法	∆ F×C44
· 开 	26 压力下限值	000000
▲ ▲	27 温度下限值	000000
,	I: 温度压力判断条件	或
11.	查询	
断电记	断电记录清零	000
录菜单		·

12. 历史数	S 数据存储间隔时间	6 分钟
	历史数据擦除	000
据菜单		

注:产品出厂时各项设置数据均为缺省值。