

DF-6420

超声波（矿浆）浓度计

Ultrasonic (Slurry) Concentration Meter



版权声明

丹东东方测控技术股份有限公司保留随时对其仪表进行修正、改进和完善的权利，同时也保留在不做任何通告的情况下，终止其任何一款仪表的供应和服务的权利。用户在下订单前应获取相关信息的最新版本，并验证这些信息是当前的和完整的。

使用范围

本用户手册适用于丹东东方测控技术股份有限公司设计提供的 DF-6420 型超声波（矿浆）浓度计。如果在使用中出现了异常问题或没有列明的项目，建议同最近的供应商或本公司联系。

质量保证

如在此手册列明的正常条件下使用、储存该仪表，公司将提供 12 个月的质量保证。

目 录

| | |
|-------------------|----|
| 安全指导 | 1 |
| 一、综述 | 2 |
| 二、典型应用领域..... | 2 |
| 三、工作原理 | 3 |
| 四、仪表组成 | 4 |
| 五、性能指标 | 5 |
| 六、安装应用 | 9 |
| 七、电气连接 | 15 |
| 八、操作 | 16 |
| 九、标定 | 28 |
| 十、仪表巡检及常见故障 | 35 |
| 应用信息 | 38 |

安全指导

用途

本文档包含 DF-6420 超声波（矿浆）浓度计的基本介绍、技术参数、仪表安装、操作和调试等内容，用于指导用户安全地、正确地使用本仪表。

操作安全指导

本仪表仅允许受过仪表培训并获得授权的人员进行安装、操作和维护，仪表使用需参照本文档的相关章节内容。

警示标志与符号



危险!

此符号表示带电操作会有直接危险。



注意!

忽视此信息，可能导致严重的人身伤害，以及可能损坏仪器本身或营运方的工厂设施。



信息!

此类包含仪器操作的重要信息。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

一、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计综述

DF-6420 型超声波（矿浆）浓度计是一种基于超声波透射式衰减原理，可对连续固液两相流进行浓度在线检测的仪表，使用了多项专利技术来消除颗粒粒度、微小气泡、流速、磨损等因素影响。

仪表可用于金、银、铜、铁、铅、锌、锰、钨、镍等几十种矿种的原矿、精矿、尾矿的矿浆检测，也适用于洗煤、疏浚、水处理、环保等行业的悬浮液检测。安装形式多样，可在各类管道、槽体、罐体、水池等多类装置上安装。

仪表具有精度高、量程大、安装标定简单、耐磨、耐腐蚀等优点。

二、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计典型应用领域

- 黑色、有色金属、非金属矿的各类选矿工艺中矿浆在线浓度测量。
- 水洗煤厂的重介质、煤泥水及废水处理系统在线密度检测。
- 河道、航道疏浚、挖砂、吹填等工艺的铰吸输送管道中含固量计量。
- 建筑行业盾构机的浆料站的制浆罐、进浆管、出浆管。
- 污水处理厂沉淀池的淤泥浓度检测及排淤自动控制系统。
- 环保工程中脱硫石灰乳、河道含沙量测量。
- 其他化工、医药、食品等行业的颗粒悬浮液浓度测量。



信息！

如工艺过程中会添加起泡类的药剂导致大量气泡，例如选矿行业浮选工艺，请慎重选用本仪表！

三、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计工作原理

仪表是基于超声波在矿浆这类均匀悬浮液中传播时，信号振幅随被测矿浆中固体含量及粒子大小变化而变化，根据专利《超声粒度仪的超声波换能器频率确定方法》中零粒度灵敏度频率选择技术，确定工作频率，消除粒子大小的影响，通过测量超声波穿过悬浮液的信号衰减量来检测固体颗粒浓度。



图 3.1 传感器间充满清洁液体时的信号

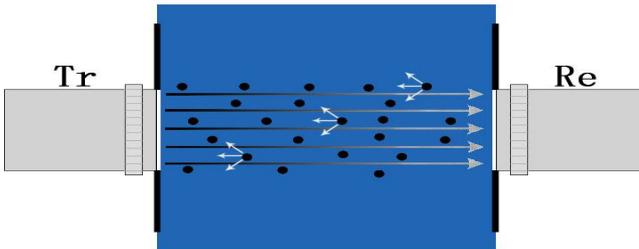


图 3.2 传感器间充满含悬浮物液体时的信号

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

四、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计仪表组成

仪表由变送器和传感器这两个单元组成。

变送器是工业嵌入式软、硬件系统，包括超声信号发射与接收单元、信号处理单元、浓度换算和人机交互单元等。

传感器由工业用高频超声波探头和机械测量装置组成，根据不同工艺特点分为管道式传感器和浸入式传感器两类。

- 管道式传感器主要用于给矿管、精矿管、浓密机底流等多种压力管道。
- 浸入式传感器适用于大口径的管道、沉淀池及敞口或密闭容器、河流等场合。



图 4.1 管道式浓度计



图 4.2 浸入式浓度计

五、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计性能指标

● 物理性能

尺寸

变送器: 156×172×188mm

传感器: L526×φ395mm (DN250 规格)

材质

变送器: 铸铝

传感器: 铸铁（内衬聚氨酯、ECTFE 等）或超高分子聚乙烯

● 环境性能

防护等级

变送器: IP65

传感器: IP68

温度

变送器: -10~60℃

传感器: -10~60℃

压力

最大 1MPa

海拔

限 4500m 以下使用

● 测量性能

精度

2% (1σ)

分辨率

0.5%

量程

0%~70% (量程与测量介质有关)

标定

出厂设置，现场校正

显示

浓度或密度，继电器开关状态

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

- **输出**

模拟输出

4-20mA 电流输出，负载最大 750Ω

数字输出

继电器输出高、低浓度报警点，

120mA 350V AC

通信接口

RS-485

仪表编程

六个物理按键、红外遥控器

- **供电**

供电电源

220VAC+15%，50/60HZ，10W，

可选配 110VAC

- **外形尺寸（单位：mm）**



注意！

当温度低于-20℃时，应对变送器做保温措施，否则会导致仪表工作异常！

压力式浓度计

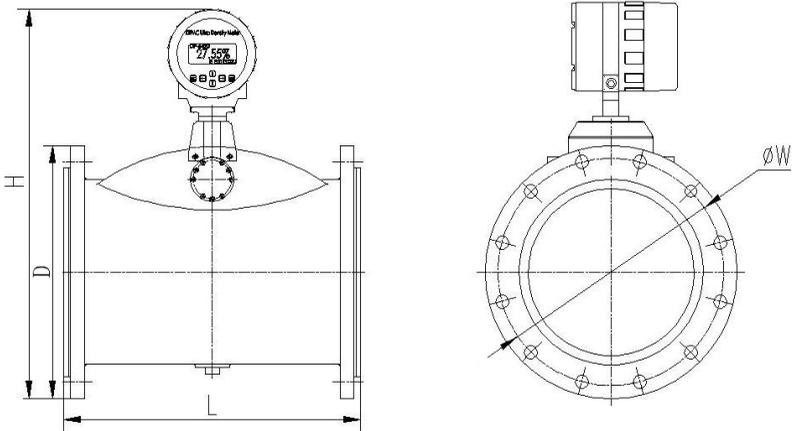


图 5.1 压力式管道装置外型尺寸图

常规管径为 DN100~DN500，其他管径可定制。

| 管道规格 | L | D | H | W |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| DN100 | 310 | 220 | 420 | 180 |
| DN150 | 526 | 285 | 505 | 240 |
| DN200 | 526 | 340 | 565 | 295 |
| DN250 | 526 | 395 | 615 | 350 |
| DN300 | 526 | 445 | 665 | 400 |
| DN350 | 526 | 505 | 725 | 460 |
| DN400 | 526 | 565 | 785 | 515 |
| DN450 | 526 | 615 | 835 | 565 |
| DN500 | 526 | 670 | 890 | 620 |

注 1：标配法兰压力等级为 PN1.0。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

浸入式浓度计

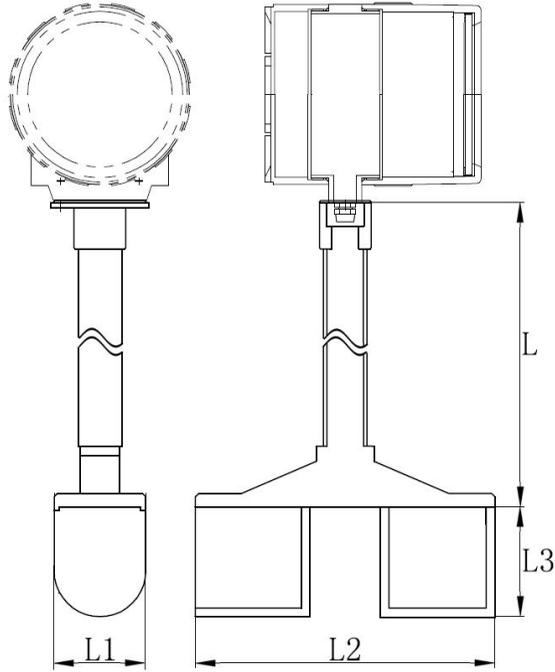


图 5.2 浸入式浓度计外型尺寸图

| L | L1 | L2 | L3 |
|------|----|-----|----|
| 1200 | 80 | 261 | 95 |



信息!

浸入式浓度计的长度可以定制，如有搅拌装置
的场合安装，则建议不超过4800mm。

六、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计安装应用

仪表安装的基本原则：保证仪表的测量区域内充满流动的、具有代表性的介质，且流体相对稳定，尽量避免气泡产生。

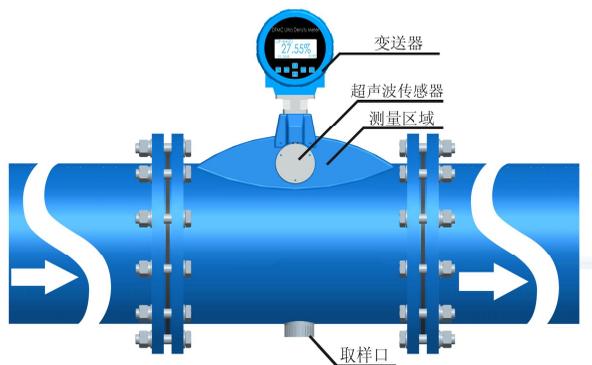


图 6.1 压力式浓度计安装示意图

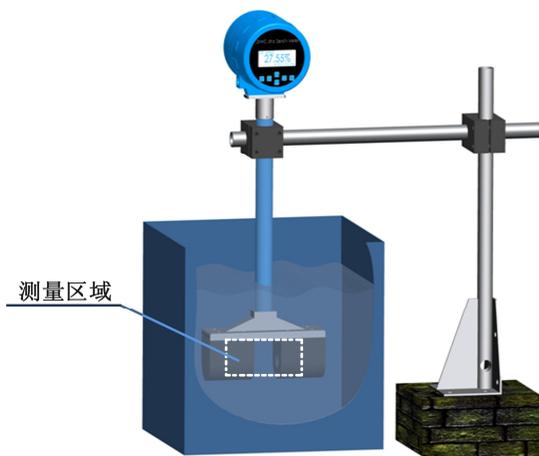


图 6.2 浸入式浓度计安装示意图

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

6.1 安装条件

● 环境要求

- 1) 安装位置应避免强烈震动，宜选择环境温度昼夜变化小，远电场、离磁场、便于维护的场所。
- 2) 优先室内安装；室外安装时，要采取防晒、防雨、防雷措施，以免影响仪表使用寿命。
- 3) 在远离平台或无防护装置的场所安装时，为防止安全隐患，需为仪表搭建安全平台，以便调试和维护。

● 工艺要求

- 1) 仪表在泵送管道安装时，泵池的下料口需远离泵吸口；且泵池液位需保持相对稳定，不可忽高忽低；泵池最低液位不得小于 1.5m，如介质中含有药剂，则不得小于 2m，这样可大大减少因冲击、搅拌等因素聚集的气泡量。
- 2) 仪表在槽体、罐体安装时，容器内的液面深度不得低于 1m，当液面有明显气泡时，则深度不得低于 2m。
- 3) 仪表需选择在竖直、水平或倾斜的直管道安装。

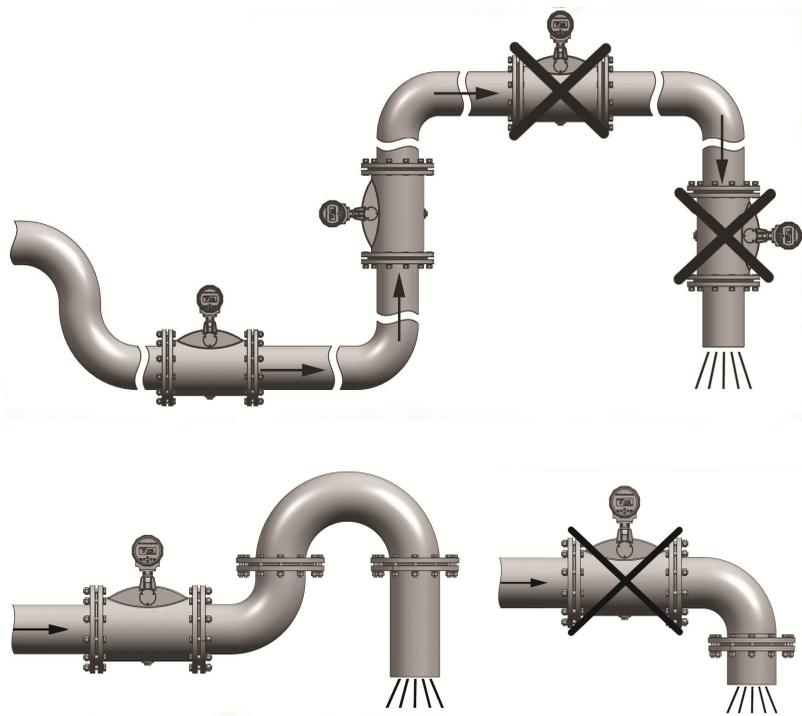
DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

● 安装要求

1) 位置要求:

水平和垂流向时, 优先选择管道底部或向上的位置安装, 避免在管道最高点或向下位置安装。

在开口排放管道时, 仪表应安装在管道的较低处, 不可安装于工艺管道的末端排空区间内。

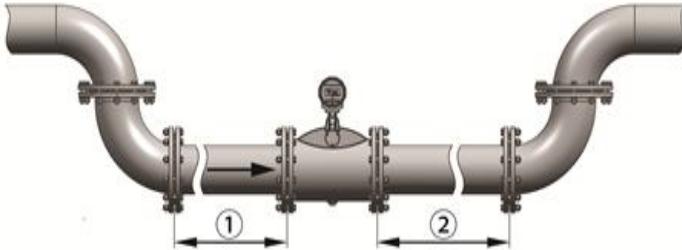


DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

2) 直管段长度要求:

最优：上游直管段①要求 20 倍于管道公称直径,下游直管段②要求 10 倍于管道公称直径。

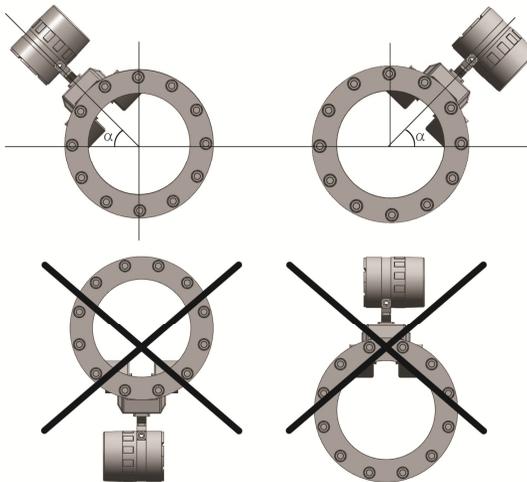
其次：至少满足上游直管段①10 倍于管道公称直径,下游直管段②5 倍于管道公称直径。



3) 角度要求:

管道式传感器：水平和倾斜安装时，传感器装置的中心线应与水平线成 $\alpha = 25^\circ \sim 30^\circ$ 的夹角，并高于水平线。

浸入式传感器：要求竖直安装，且确保对流体阻挡最小。



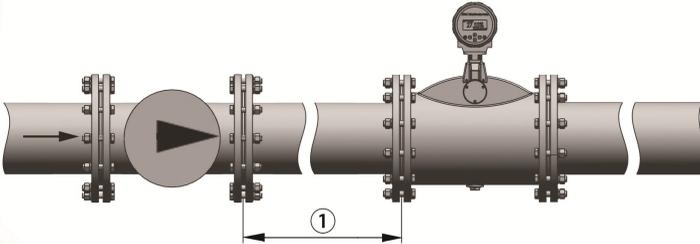
DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

4) 泵送管道要求:

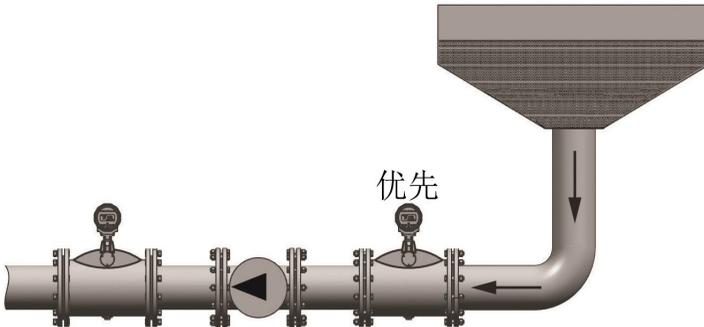
在泵后安装时，安装位置距泵出口距离符合表 6.1 要求：

表 6.1 泵后安装距离

| 管径规格 | 安装位置离泵距离 (即标号①) |
|-------------|--------------------|
| DN50~DN300 | $\geq 10\text{m}$ |
| DN300~DN700 | ≥ 30 倍管道公称直径 |



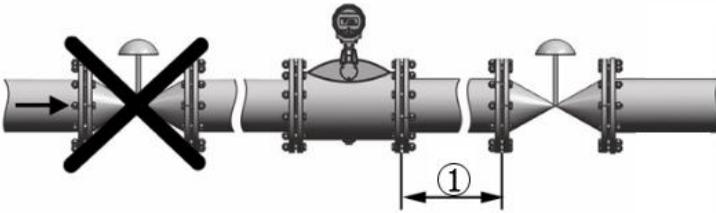
在浓密机、浓缩池底流安装时，优先选择泵前安装。针对含气泡少、气泡易消散的介质，且泵前无安装位置，必须在泵后安装，则需遵循表 6.1 所规定的条件。



DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

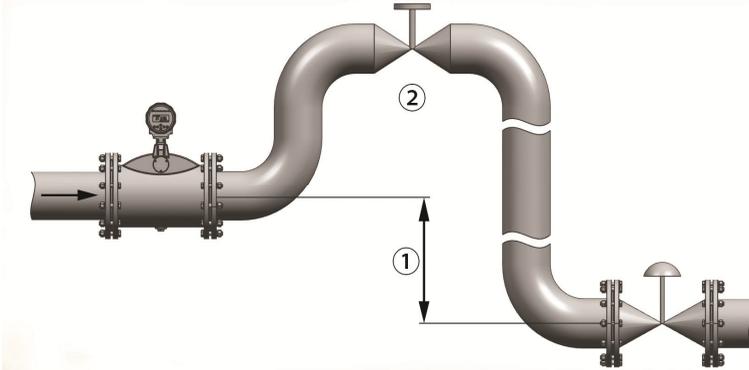
5) 阀门要求:

为了避免管道不满管导致仪表测量失效，要求在仪表的上游禁止安装调节阀。如在下游安装调节阀，则最小距离必须大于 5 倍管道公称直径。



$$\textcircled{1} > 5D$$

6) 管道落差超过 5m 时，在仪表的下游最高点应安装排气阀。



$$\textcircled{1} > 5\text{m}$$

② 排气阀

七、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计电气连接



三芯插座（电源接入端口）

| 序号 | 说明 | | 颜色 |
|----|----|----|----|
| 1 | L | 火线 | 红色 |
| 2 | N | 零线 | 黑色 |

九芯插座（信号输出端口）

| 序号 | 说明 | | 颜色 |
|----|-----------|-------------|----|
| 1 | 4-20mA I+ | 输出电流正端 | 红色 |
| 2 | 4-20mA I- | 输出电流负端 | 黑色 |
| 3 | RS-485 A | RS-485 通讯 A | 绿色 |
| 4 | RS-485 B | RS-485 通讯 B | 白色 |



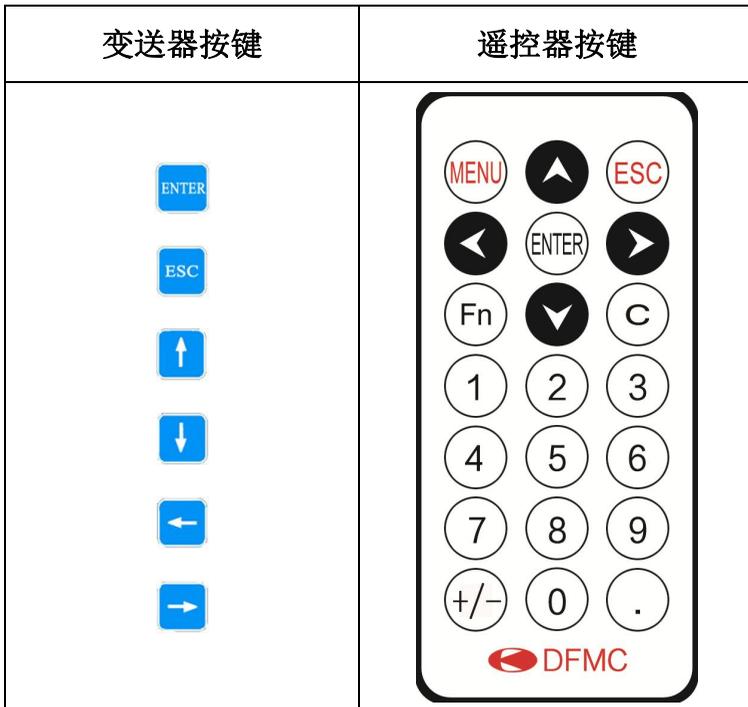
危险！

本仪表为交流 220 伏供电，严禁带电拆装电缆，否则会导致仪表严重损坏，并危及操作人员安全！

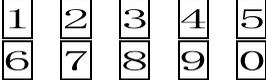
八、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计操作

仪表的操作和编程是通过面板上的 6 个薄膜按键或红外遥控器来实现。

8.1 按键示意图



8.2 按键基本定义

| 按键标识 | 功能定义 | 操作设备 |
|---|------|-----------|
|  | 确认键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 返回键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 增加键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 减少键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 左移键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 右移键 | 变送器\红外遥控器 |
|  | 菜单键 | 红外遥控器 |
|  | 数字键 | 红外遥控器 |
|  | 小数点键 | 红外遥控器 |
|  | 符号键 | 红外遥控器 |

**信息!**

不同操作界面下，键值定义存在细微差别，具体应用在各界面操作中介绍；Fn 键、C 键功能预留。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

8.3 浓度显示界面基本操作

仪表上电后，将进入初始化界面，一段时间后自动转入浓度测量状态，即进入浓度显示界面。该界面显示测量的浓度值、衰减值和继电器输出状态。

- 按“ENTER”键进入功能选择界面；
- 通过按“←”键和“→”键选择子菜单；
- 再按“ENTER”键进入，按“ESC”键返回上级菜单。

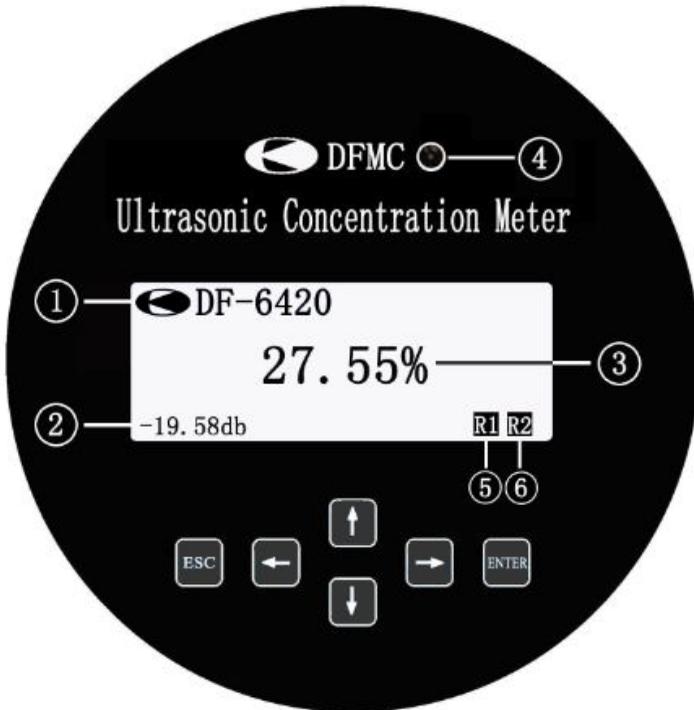


图 8.1 浓度显示界面

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

- ① 公司标识和仪表型号。
- ② 超声波信号的衰减值。
- ③ 浓度值。
- ④ 红外信号接收头，红外遥控器使用。
- ⑤ 继电器输出信号 1，默认为反显状态，输出常开信号。
- ⑥ 继电器输出信号 2，默认为反显状态，输出常开信号。

继电器输出信号以浓度值设定的上、下限为限制条件：

- ②正显+③反显代表浓度超过上限，继电器 1 输出常闭信号。
- ②反显+③正显代表浓度超过下限，继电器 2 输出常闭信号。
- ②反显+③反显代表浓度未超门限，继电器 1、2 输出常开信号。

8.4 功能选择界面操作指南

在功能选择界面下：

- 通过“←”键和“→”键选择子功能界面；
- 按“ENTER”键进入子菜单，按“ESC”键返回浓度显示界面。

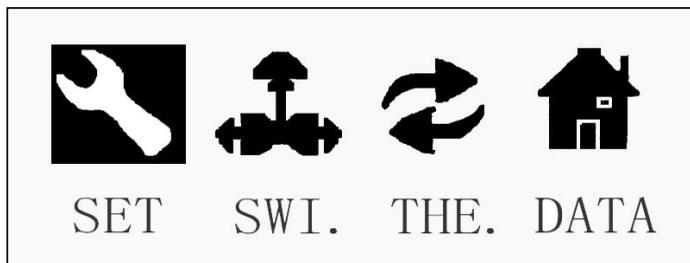


图 8.2 功能选择界面

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

| 图标菜单功能说明 | | |
|---|---|---------------------|
| 一级 | 二级 | 说明 |
|  参数设置 |  用户参数设置 | 基本标定参数 |
| |  工程师参数设置 | 高级参数 |
|  继电器输出设置 | | 设定继电器输出门限 |
|  显示单位切换 | | % 或 g/cm^3 |
|  数据观测 |  寻峰曲线 | 选择检波点 |
| |  历史数据观测 | 30 个历史数据 |
| |  衰减数据观测 | 实时衰减值得 |

8.5 参数设置功能操作指南

参数设置功能分用户参数和工程师参数：

- 选择  图标 进入用户参数设置功能。
- 选择  图标，进入工程师参数设置功能。



注意！

工程师参数仅供仪表生产厂家调试使用！



图 8.3 参数设置界面

用户参数一览表

| 参数 | 参数定义 | 取值范围 |
|-----|---------------|--------|
| P01 | 标定公式二次项系数 | |
| P02 | 标定公式一次项系数 | |
| P03 | 标定公式常数项系数 | |
| P04 | 清水直线分界点 dB 值 | |
| P05 | 直线曲线分界点 dB 值 | |
| P06 | 曲线直线分界点 dB 值 | |
| P07 | 直线高浓度分界点 dB 值 | |
| P08 | 回波采集次数 | 默认值 25 |
| P09 | 浓度（密度）上限 | 默认值 70 |
| P10 | 浓度（密度）下限 | 默认值 0 |
| P11 | 功能预留 | 默认值 0 |
| P12 | 功能预留 | 默认值 0 |

| | |
|--------------------|--------------------|
| $P_{01} = -0.0083$ | $P_{05} = -18.167$ |
| $P_{02} = -1.3739$ | $P_{06} = -46.962$ |
| $P_{03} = 14.350$ | $P_{07} = -58.000$ |
| $P_{04} = 0.0000$ | $P_{08} = 0.0000$ |

图 8.4 基本参数设置功能

数值设置方法

- 通过“←”键、“→”键、“↑”键、“↓”键选择需要设置的参数项；
- 按“ENTER”键开始设置选中的参数；
- 通过“←”键和“→”键选择参数的数字位，再按“↑”键或“↓”键来递增、递减修改数字；
- 所有数字位修改完后，按“ENTER”键确认本次修改，按“ESC”键取消；
- 再按“ESC”键可以退出本界面，返回参数设置界面。



信息！

红外遥控器可直接输入数字、小数点和符号位来设置参数！

8.6 继电器输出设置功能操作指南

在功能选择界面下，选中图标，按“ENTER”键进入继电器输出设置功能界面。

- 通过“↑”键、“↓”键选择需要设置的参数项；
- 依照“8.4 章节”的参数设置的方法，设定继电器输出常闭信号的浓度上、下限；
- 按“ESC”键则退出本界面，返回功能选择界面。

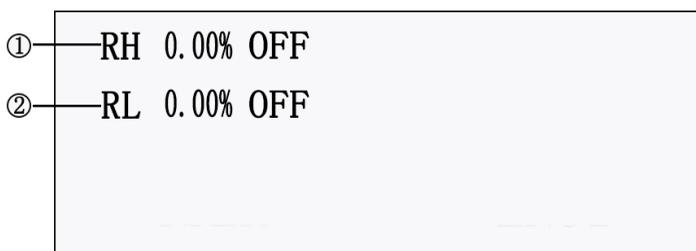


图 8.5 数据观测功能选择界面

- ① 继电器输出常闭信号的浓度值上限。
- ② 继电器输出常闭信号的浓度值下限。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

8.7 浓度单位切换功能操作指南

在功能选择界面下，选择中图标  进入显示单位切换界面。

- 通过“←”键和“→”键选择测量显示单位的类型；
- 按“ENTER”键确认，按“ESC”键退出本界面，返回功能选择界面。

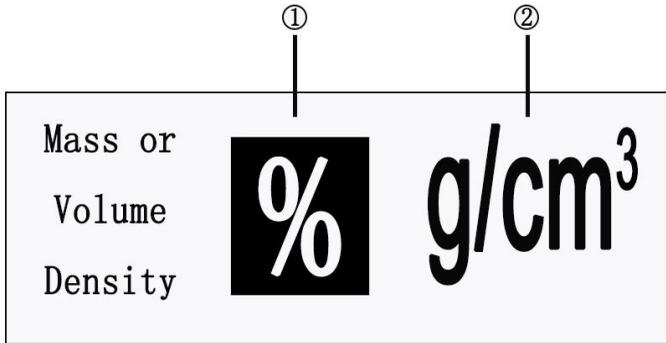


图 8.6 浓度单位切换功能

- ① 按重量百分比显示测量浓度值。
- ② 按重量体积比显示测量浓度值。

输出 4-20ma 电流与浓、密度对应关系表：

| 电流(ma) 单位 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
|-------------------|---|------|-----|------|-----|
| % | 0 | 25 | 50 | 75 | 100 |
| g/cm ³ | 0 | 0.75 | 1.5 | 2.25 | 3 |



信息！

选择 g/cm³ 显示时，需要将参数 P09=3。

8.8 数据观测功能操作指南

在功能选择界面下，选中图标  进入数据观测功能界面。

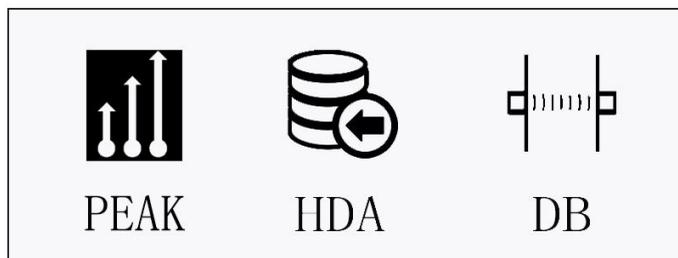


图 8.7 数据观测功能界面

- 选择  图标，进入寻峰曲线显示功能界面。
- 选择  图标，进入历史数据显示功能界面。
- 选择  图标，进入衰减显示功能界面。

寻峰曲线显示功能

在寻峰曲线显示功能界面下：

- 按“ENTER”键可暂停显示界面，再按“ENTER”键恢复显示，依次循环。
- 按“ESC”键则退出本界面，返回数据观测功能界面。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

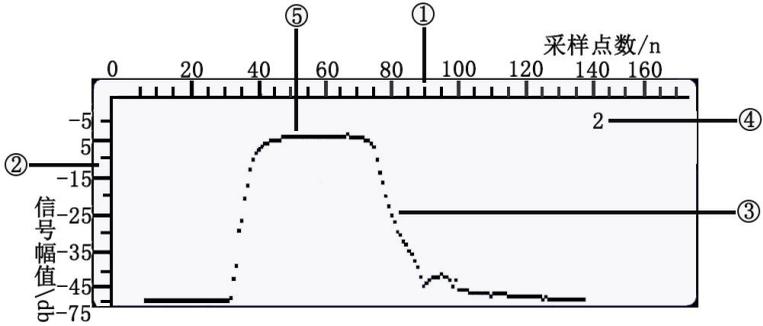


图 8.8 寻峰曲线显示功能界面

- ① 横坐标：采样点数，用于确定信号检波点，单页总共显示 188 个点，每 1 列液晶点阵对应 1 个采样点。
- ② 纵坐标：信号衰减范围 5~-78dB。在 5~-45dB 区间，1 个液晶点阵对应 1dB；在 -46~-78dB 区间，1 个液晶点阵对应 5dB。
- ③ 寻峰曲线。
- ④ 显示的页数，如果当前页数为 N，则横坐标轴的坐标起点代表第 $188*N+1$ 个点。
- ⑤ 信号检测点选择区间。

历史数据显示功能

- 通过“←”键和“→”键来实现翻页，总共 10 页。
- 按“ESC”键则退出本界面，返回数据观测功能界面。

| DB | ① | % |
|--------|----------|-------|
| -19.58 | 1 | 27.55 |
| -19.57 | → | 27.54 |
| -19.59 | → | 27.56 |

图 8.9 历史数据显示功能界面

① 页码。

衰减观测功能

- 按“ENTER”键暂停显示，再按“ENTER”键恢复显示，依次循环；
- 按“ESC”键则退出本界面，返回数据观测功能界面。

| | | | |
|----------|----------|----------|---|
| -19.58db | -19.57db | -19.58db | ① |
| -19.57db | -19.59db | -19.55db | |
| -19.58db | -19.58db | -19.58db | |
| -19.55db | -19.56db | -19.54db | |

图 8.10 信号衰减观测功能界面

① 检测到的信号衰减，用于仪表调试。

九、DF-6420 超声波（矿浆）浓度计标定

在初始安装时，通常需要根据现场生产工艺对仪表进行标定，来保证仪表能达到最佳的检测精度。

仪表标定一般采用化验室烘干法，完成仪表标定通常需要 30 组可均匀覆盖工艺浓度范围的样本。

一般情况下，用户现场工艺正常连续运行 72 小时，具备样品取样、化验的条件，可以开始仪表标定，基本流程如下：

9.1 水零点标定 P_{04}

仪表是以清洁水为基准进行超声衰减值测量的，仪表的水零点出厂默认值 $P_{04} = 0\text{dB}$ 。

当需要标定水零点时，必须将传感器浸没在清洁的水中，通过观察图 8.1 浓度显示界面的“信号衰减值（标号为⊙）”，记录下平均信号衰减 A_0 ，进入用户参数界面，将参数 P_{04} 设置为 A_0 ，即完成水零点标定。

9.2 取样

取样应避免在工艺变化剧烈时进行，否则样本浓度与仪表测量的衰减值相关性变差，甚至不存在相关性，导致标定失败。

取样时，应先观察图 8.1 浓度显示界面下的“信号衰减值（标号为⊙）”，若在 1 分钟内平均变化量小于 1dB，则判定当前工艺相对稳定，可以开始标定取样，取样需遵循“先读，后取”原则。

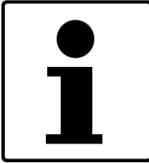
读即读仪表衰减值，取即打开取样阀取样，步骤为：

- 根据章节 8.8 的内容，进入图 8.10 的信号衰减观测界面；
- 观察列表数据，波动小于 1dB 时，记录衰减的平均值 A_n 。
- 旋转取样阀的推进装置 5~7 圈开始放矿，胶管末端出矿稳定后开始取样。取 1 组样本，应包含 2~3 个平行小样。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

为了保证取样和化验的样本数据可靠，减少人为误差，建议每个样本至少取三个平行小样。

按照化验室烘干法的规定对样本进行化验，化验精度要求高于仪表精度一个数量级，记录样本浓度值 D_n ，通过回归分析样本浓度 D_n 与对应的衰减值 A_n 来建立标定公式。



信息！

通过改变工艺参数来改变悬浮液浓度，缩短重复取样的间隔，可更快地完成仪表标定。

9.3 回归分析方法确定标定公式系数

仪表采用回归分析法来求解浓度计算公式。

标准的浓度计算公式： $\text{solid}\% = P_{01} * x^2 + P_{02} * x + P_{03}$

多数的统计学软件均提供回归分析功能，本文介绍一种采用 Microsoft Excel 软件实现回归分析的方法。

具体操作步骤以某大型有色金属选矿厂二段旋流器给矿的标定数据为例来说明。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

1) 打开 Microsoft Excel 软件，新建一个空白表格，输入信号平均衰减值作为第二列，对应浓度值作为第三列，生成信号衰减值与浓度值列表；

| | A | B | C |
|----|-------------|--------------------------|-------------------------------|
| | 样品编号 (#) | 仪表测量超声 信号衰减值 x(db) | 工业化实验室检 测样品的浓度 solid(%) |
| 1 | | | |
| 2 | 1 | -7.09 | 35.7 |
| 3 | 2 | -7.24 | 37.36 |
| 4 | 3 | -7.4 | 38.45 |
| 5 | 4 | -7.75 | 37.81 |
| 6 | 5 | -7.77 | 39.07 |
| 7 | 6 | -7.8 | 40.97 |
| 8 | 7 | -7.83 | 40.79 |
| 9 | 8 | -8.23 | 42.24 |
| 10 | 9 | -8.1 | 43.23 |
| 11 | 10 | -8.2 | 43 |
| 12 | 11 | -8.3 | 42.11 |
| 13 | 12 | -8.44 | 42.47 |
| 14 | 13 | -8.62 | 42.69 |
| 15 | 14 | -8.68 | 42.98 |
| 16 | 15 | -9.1 | 45.34 |
| 17 | 16 | -9.45 | 47.91 |
| 18 | 17 | -11.4 | 51.39 |
| 19 | 18 | -12.13 | 53.18 |
| 20 | 19 | -9.22 | 46 |
| 21 | 20 | -9.33 | 46.8 |
| 22 | 21 | -10.05 | 48.4 |
| 23 | 22 | -10.6 | 49.5 |
| 24 | 23 | -10.8 | 49.8 |
| 25 | 24 | -11 | 51.5 |
| 26 | 25 | -11.8 | 52.8 |
| 27 | 26 | -6.37 | 33.85 |

图 9.1 信号衰减与浓度值列表

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

2) 选中第二、三列数据区域后，点击“插入->图表->XY 散点图”；

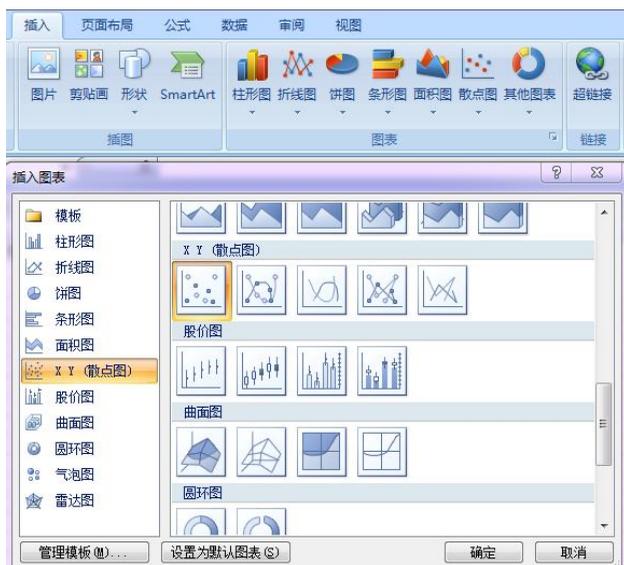


图 9.2 图表插入步骤

3) 点击“确定”生成数据散点图；

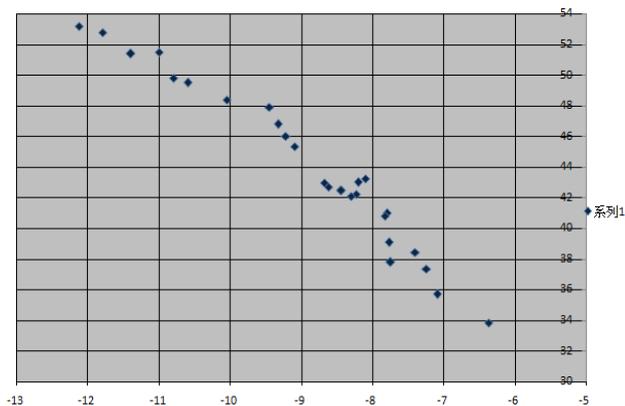


图 9.3 生成信号衰减-浓度散点图

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

4) 左键点击某个散点，点击右键，在下拉菜单中选择“添加趋势线”；

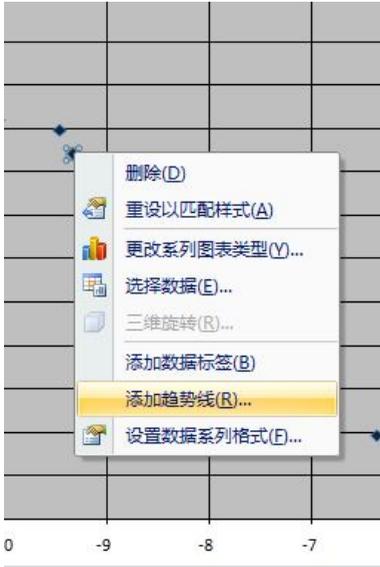


图 9.4 添加趋势线步骤 1



图 9.5 添加趋势线步骤 2

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

5) 在“趋势线选项”中选择“多项式”，顺序设置成“2”；选中“显示公式”和“显示 R 平方值”，点击“关闭”完成。

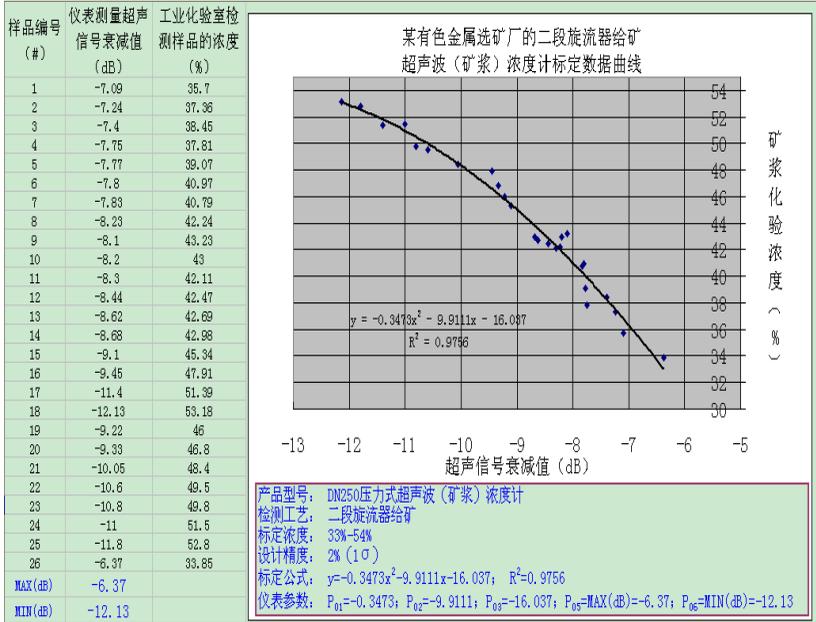


图 9.6 标定曲线及公式

图 9.6 中的数学公式即为浓度标定公式，至此完成标定数据的回归分析。

用相关系数（R）来度量浓度和信号衰减之间的相关程度。通常要求 $R^2 \geq 0.9$ ， R^2 越接近 1.0，其相关性越好。由于取样过程和化验过程会引入误差，导致某些数据点远离趋势线，建议剔除这些偏离点来提高相关系数的数值，得到衰减量和浓度的最佳相关关系。

根据回归分析法建立的标定公式后，需将公式系数置入仪表的参数存储器中。

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

标定公式： $y = -0.3473x^2 - 9.9111x - 16.037$

衰减值最大值：MAX (dB) = -6.37

衰减值最小值：MIN(dB) = -12.13

表 9.1 标定公式系数与仪表参数对应关系表

| 参数 | 参数名称 | 数值 |
|-----------------|---------------|--------------------|
| P ₀₁ | 标定公式二次项系数 | -0.3473 |
| P ₀₂ | 标定公式一次项系数 | -9.9111 |
| P ₀₃ | 标定公式常数项系数 | -16.037 |
| P ₀₅ | 直线和曲线分界点 dB 值 | -6.37 (即 MAX(dB)) |
| P ₀₆ | 曲线和直线分界点 dB 值 | -12.13 (即 MIN(dB)) |

9.4 空管浓度置零

当工艺管道为空时，应先观察图 8.1 浓度显示界面下的“信号衰减值（标号为②）”，记录平均衰减值，进入用户参数界面，将参数 P₀₇ 设置为记录的平均衰减值加上 2dB（例如：平均衰减值是 -60dB，则设置参数 P₀₇ = -58dB），按“ENTER”键保存。

至此完成仪表标定。

十、仪表巡检及常见故障

10.1 日常巡检

仅需对仪表作周期性直观检查，检查仪表是否受撞击损害，检查仪表周围环境，扫除尘垢，确保变送器不进水和其他物质，检查接线是否良好，观察浓度显示值是否在工艺范围内。

10.2 定期巡检

| 巡检项目 | 巡检内容 | 巡检周期 |
|--------|---|-------|
| 验证仪表精度 | 连续取得 2 个矿浆样品，将浓度值与仪表显示值做对比，观察是否满足合同要求精度，否则参照说明书第十项内容重新取样，将数据补充到数学模型中，完成精度校验 | 2 个星期 |
| 管段内部检测 | 采用管道探漏仪检测管段内部磨损情况，若内衬磨损严重请及时更换管段，以免影响生产 | 1 个月 |
| 稳固性检测 | 检测浓度计管段装置紧固螺栓是否松动、浓度计连接螺丝是否松动 | 3 个月 |
| 通讯检测 | 仪表显示值和中控室显示值是否一致 | 3 个月 |



信息！

若测量介质易沾污传感器或在管壁内沉淀、结垢，应对传感器进行定期除垢、清洗。

10.3 故障查找

仪表开始投运或正常投运一段时间后，如发现工作异常，应首先检查仪表外部情况，如电源是否良好、换能器固定装置是否渗水、管道是否泄露或处于非满管状态、介质中混有大量气泡、信号电缆是否损坏。严禁盲目拆修仪表，都在容易导致更大的故障。

下面针对一些常见故障，列举典型的解决方法：

- ★ 仪表未工作，液晶屏未点亮
故障分析：电源断路或者保险丝烧断。
解决方法：检查电源，更换保险丝。
- ★ 4-20mA 电流输出不准确
故障分析：4-20mA 输出电缆开路或者负载过大。
解决方法：检查电缆，减小负载。
- ★ 生产时显示浓度值长期为零
故障分析：P07 设置过小或者传感器与变送器间故障。
解决方法：观察图 8.1 浓度显示界面下的“信号衰减（标号为ⓐ）”，若此值小于-72dB，适当增大 P07，反之，传感器与变送器间电缆开路，或者传感器固定装置渗水。
- ★ 生产时显示浓度值大幅度波动
故障分析：工艺变化或者超声波传感器未充满。
解决方法：稳定工艺，适当提高上游管口入矿液位，减少进入管道气体含量。
- ★ 标定一段时间后显示浓度值误差较大
故障分析：工艺流程或工艺参数发生很大改变。
解决方法：检查工艺流程中是否与标定时很大发生变化，如果发生很大变化则需要重新标定本台设备。

10.4 仪表校准

如果仪表的测量条件发生较大变化，例如出现介质种类变化、气泡含量增多、工艺管道变更等情况，导致仪表测量结果偏差变大，则应该对仪表进行校准，详细请遵循本说明书“第 9 章 DF-6420 超声波（矿浆）浓度计标定”的内容进行操作。

为了确保仪表测量的准确性，建议 6~12 个月做一次仪表校准。



注意！

如果需要拆卸仪表，则必须先切断仪表电源！

DF-6420 超声波（矿浆）浓度计

超声波（矿浆）浓度计应用信息

| 客户信息 | |
|--|-------|
| 公司（工厂）名称 | |
| 联系人: | 联系电话: |
| 现场信息 | |
| 测量介质信息：浓度范围： _____ <input type="checkbox"/> %S.G. <input type="checkbox"/> g/mL 粒度范围： _____目的矿占_____ % 酸碱度（PH 值）： _____ 介质组分： _____ 含气量： _____ 环境温度范围： _____ <input type="checkbox"/> °C/ <input type="checkbox"/> °F 介质温度范围： _____ <input type="checkbox"/> °C/ <input type="checkbox"/> °F 是否有化学反应 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 是否有气泡产生 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 | |
| 工艺检测点： <input type="checkbox"/> 旋流器给矿 <input type="checkbox"/> 旋流器溢流 <input type="checkbox"/> 旋流器沉砂 <input type="checkbox"/> 分级机给矿 <input type="checkbox"/> 分级机溢流 <input type="checkbox"/> 分级机沉砂 <input type="checkbox"/> 螺旋分级机给矿 <input type="checkbox"/> 浮选给矿 <input type="checkbox"/> 磁选机给矿 <input type="checkbox"/> 中、精矿浓密机底流 <input type="checkbox"/> 尾矿浓密机底流 <input type="checkbox"/> 其它_____ | |
| 安装方式 | |
| 传感器类型： <input type="checkbox"/> 管道式 <input type="checkbox"/> 浸入式 | |
| 管道式传感器：管道材质： _____ 管道类型 <input type="checkbox"/> 压力管道 压力 _____ MPa <input type="checkbox"/> 自流管道 充满率_____ % 管径： _____ mm（内径） _____ mm（外径） | |
| 浸入式传感器： <input type="checkbox"/> 护栏悬挂安装 <input type="checkbox"/> 其他安装 请说明_____ | |



东方测控

地 址：中国辽宁省丹东市沿江开发区滨江中路136号

邮政编码：118002

电 话：0415-3860888

0415-3860999

E-mail: dfmc@dfmc.cc

网 址: <http://www.dfmc.cc>