

版本 V1.0



XC-CA 超声波固含量检测仪 用户手册



- 使用本产品之前，请先仔细阅读本用户手册，并妥善保存本手册作日后参考

序 言

石灰石 / 石膏湿法脱硫工艺中，脱硫剂石灰石浆液固含量影响着 SO₂ 的吸收效率，吸收塔内石膏浆液固含量影响成品石膏的品质，鉴于多年来市场上一直没有固含量在线测量仪表，为实现自控，设计及使用部门利用固含量与密度之间的对应关系，通过测量密度间接实现了工艺过程控制。但现有的几种密度测量方案，包括差压密度计、质量流量计及音叉密度计等，又因膜片粘连、管路堵塞及传感器磨损等问题，造成测量准确性的降低及运维成本的增加，给工艺控制及现场维护带来诸多困难，使设计和使用人员深受其扰。

XC-CA 超声波固含量检测仪由江苏迅创科技股份有限公司历时三年精心研发而成，属国内首创，其凝聚了迅创全体员工的智慧，实现了脱硫浆液固含量的直接在线检测，有较高的准确度和运行稳定性，克服了工艺过程中磨损及堵塞等问题，大大降低现场维护量，为设计和使用部门提供了一个崭新的测量方案。

本用户手册全面介绍了 XC-CA 超声波固含量检测仪的工作原理、产品特点、安装调试及注意事项等，请使用人员在安装和使用之前详细阅读。

本用户手册版权和解释权归江苏迅创科技股份有限公司所有。

目录 Contents

| | |
|--------------|----|
| 一、产品概述 | 1 |
| 二、工作原理 | 1 |
| 三、性能指标 | 1 |
| 四、结构形式及产品尺寸 | 2 |
| 五、安装 | 3 |
| 六、接线 | 6 |
| 七、显示及调试说明 | 6 |
| 八、故障分析与排除 | 13 |
| 九、保养与维护 | 13 |
| 十、防爆型控制器使用事项 | 14 |
| 十一、保修条款 | 14 |
| 十二、运输和贮存 | 14 |
| 附表一 | 15 |
| 附表二 | 17 |

一、产品概述

XC-CA 超声波固含量检测仪由江苏迅创科技股份有限公司研发生产,该仪表集成 16 位高性能微处理器和先进超声检测技术,利用超声波信号通过含悬浮物介质时的声衰减原理,主要用于浆液中不溶或结晶颗粒物含量检测。传感器安装在管道外壁,不与介质接触,不受介质特性及压力特性影响,保证了测量结果的准确性和稳定性。

二、工作原理

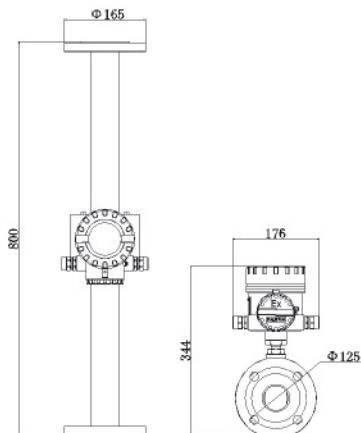
超声波发射端发出一定频率和强度的超声波,穿过检测区域并由接收端接收,当检测区域含有固体颗粒物时会对超声波信号产生吸收、散射作用,导致接收信号出现衰减,而衰减程度与测试区内固体颗粒物的含量呈一定线性关系。根据衰减后的信号幅值,利用建立的数学模型,可计算出溶液中固体颗粒的体积固含量。

三、性能指标

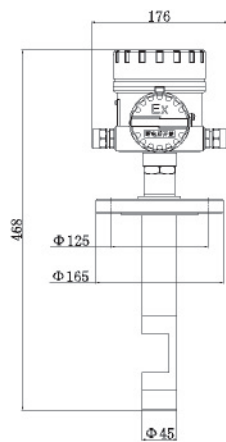
| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 测量范围: 0 ~ 30% 体积固含量 | 防护等级: IP65 |
| 测量精度: $\pm 2\%F \cdot S$ | 供电电源: 24VDC |
| 分辨率: 0.1% | 输出信号: 4 ~ 20mA |
| 介质温度: $-20 \sim 80^{\circ}\text{C}$ | 接液材质: 2205/316 |
| 环境温度: $-30 \sim 60^{\circ}\text{C}$ | 法兰标准: DN50PN1.6 GB |
| 工作压力: $-0.1 \sim 1.6\text{MPa}$ | 法兰间距: 800mm(可选) |
| 相对湿度: 0 ~ 98% | 显示方式: OLED |
| 防爆标志: Exd II CT6Gb | 整机功率: $\leq 3.5\text{W}$ |

四、结构形式及产品尺寸

4.1 管段式：

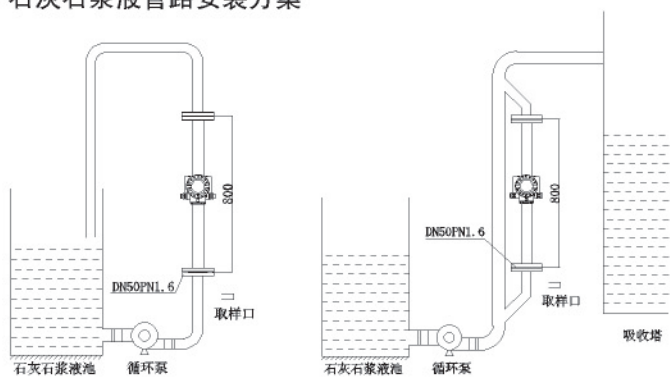


4.2 插入式：



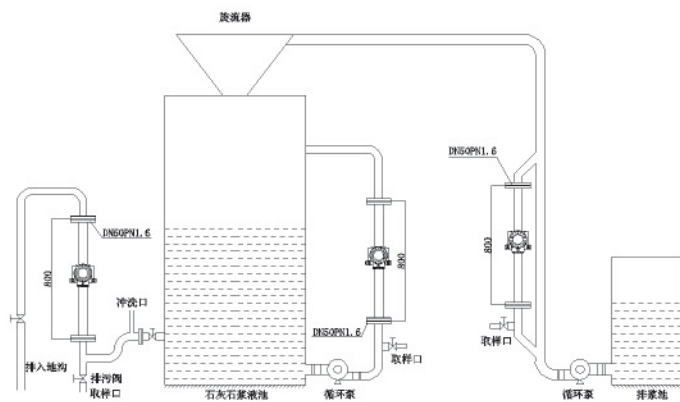
五、安装

5.1 石灰石浆液管路安装方案



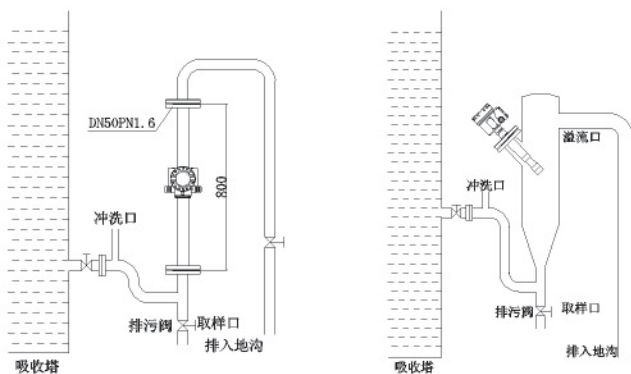
(A) 自循环管路安装

(B) 进塔管路旁路安装



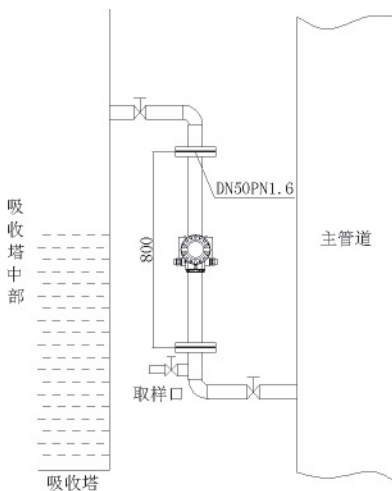
(C) 石灰石制浆系统

5.2 吸收塔浆液管路安装:



(A) 管段式安装

(B) 插入式安装



(C) 循环管路旁路安装

5.3 安装注意事项:

5.3.1. 必须采用垂直安装、浆液自下而上的安装方式;

5.3.2. 测量管段内气泡含量情况不同选择不同的安装形式:

(1) 无气泡、均匀的少量气泡; 含量不均匀的气泡: 可以使用管段式或插入式;

(2) 较多的气泡含量: 只能使用插入式(这种情况通常是在吸收塔的位置会出现这种情况);

5.3.3. 管段式安装, 在具备条件情况下, 应尽量远离循环泵、供浆泵;

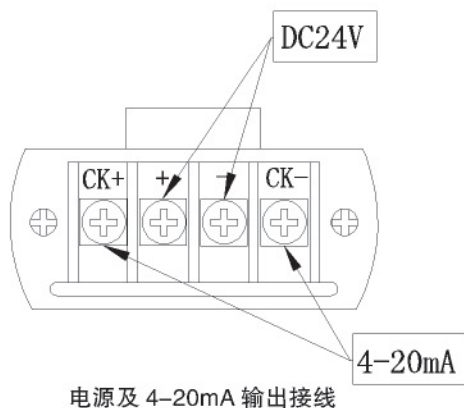
5.3.4. 吸收塔浆液出口位置应尽量远离搅拌器和氧化风机, 如不具备条件, 建议改用插入式安装方式;

5.3.5. 现场标定以取样称重的方法进行, 暂不建议其它方法;

5.3.6. 自流式安装需考虑好浆液流速、阀门开度及管段冲洗时间, 保证不会因为浆液流速过低造成管路堵塞, 影响正常测量;

5.3.7. 自流式安装需考虑地坑容量问题, 浆液过多时具备及时排走条件。

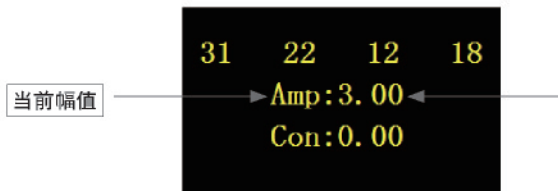
六、接线



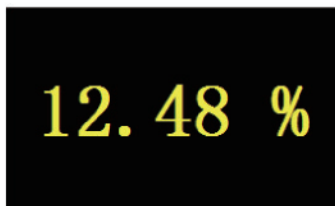
注意：仪表外壳须可靠接地！

七、显示及调试说明

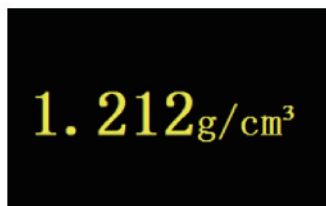
7.1 调试显示模式：



7.2 现场显示模式：



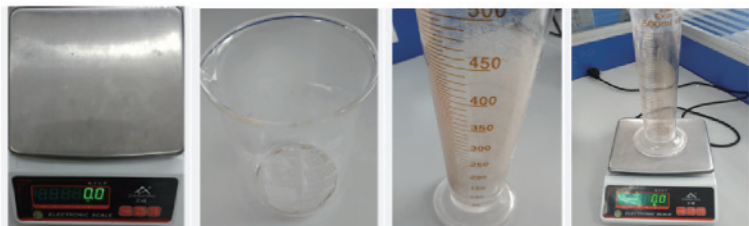
体积浓度或质量浓度显示模式



密度显示模式

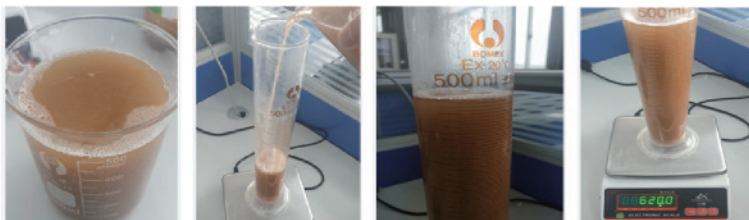
7.3 现场调试:

调试前应先对现场浆液密度进行人工取样确认,方法如下:
首先准备一个电子秤、500ml 烧杯、量筒各一个。



为了保证数据准确性,取样口应尽量靠近 XC-CA 固含量检测仪测量点。

将量筒擦拭干净,放在电子秤上并进行去皮,然后用烧杯取浆液,倒入 500ml 的量筒内,为了防止沉淀,倒入前应该充分搅拌烧杯中的浆液,倒入过程中尽量不要洒。



例:将电子秤显示的净重为 620 克,量筒内浆液体积 500ml。

计算公式为:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{\rho_{\text{水}} \cdot V_{\text{水}} + \rho_{\text{固体}} \cdot V_{\text{固体}}}{V}$$

计算结果为当前浆液密度 1.240g/cm³。

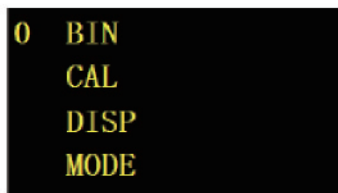
为了减小误差,最好进行多少反复测量。

7.4 遥控调试说明



遥控器

7.4.1 初始状态下浓度计显示为客户模式。按“菜单”键进入菜单（如图一所示）



（图一）

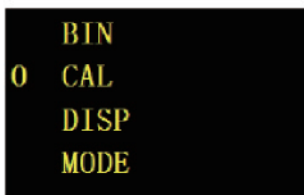
“BIN”表示植入内置参数，出厂已设置完毕，无需要不必再植入内置参数；

“CAL”表示校准数据，依现场取样数据为准选择型校准；

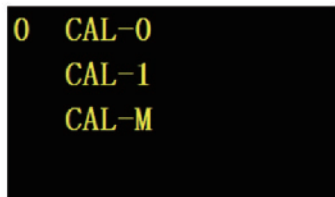
“DIPS”表示显示类型，分为体积固含量、质量固含量和密度显示三种类型；

“MODE”表示显示模式，分为客户显示模式和调试模式两种类型。

7.4.2 按“ \uparrow ”键将光标移到“CAL”栏（图二），按“确认”键进入校准项（图三）。



（图二）

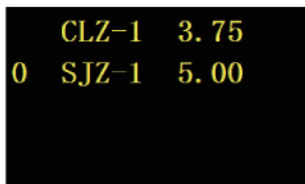


（图三）

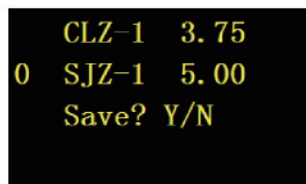
注：“CAL-0”为数据迁移，“CAL-1”为低点值数据校准，“CAL-M”为高点值数据校准（出厂已经标定，用户一般不需要改动）。

例：

低点数据校准，在（图三）中选择“CAL-1”项进入低点数据校准页面。

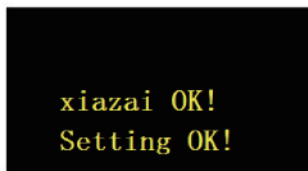


（图四）



（图五）

(图四)当前表头显示固含量为 3.75%，现场取样实测密度对应固含量为 5.00%，(见密度和固含量对照表)则在 CLZ-1 栏输入 3.75，在 SJZ-1 栏输入 5.00，按“确认”键确认，此时提示是否保存(如图五)，再按一次“确认”键屏幕提示“xiazai OK”表示校准成功(图六)，系统自动重新启动，低点数据校准完成。



(图六)

满量程数据校准(特殊情况,有公司指定人员进行):再次进入(图三)界面,选择“CAL-M”按“确认”键进入下一级菜单,操作现场控制设备使介质密度达到实际使用最大值,将表头显示的固含量和实测取样密度对应的固含量参照低点校准方法,分别输入到对应栏内并进行确认,系统重启后完成高点数据校准。

注意: CAL-M 对应是仪表的满量程,如果修改需要对应的修改中控的量程参数。

数据迁移:通常是在现场管段内一直有少量的均匀的气泡存在的

时候使用（通过多组取样数据进行判断，因为均匀的气泡照成的影响是一个线性关系。）利用数据迁移的方法进行数据校准。

注意：数据迁移的功能只有在以上情况下有效。

例如：表头显示浓度值为 12.0% 而实际称重测量值为 10.0%，按“菜单”键光标移到“CAL”按“确认”键进入（如图七）。再次按“确认”键进入“CAL-0”（如图八）

```

0 CAL-0
  CAL-1
  CAL-M
  
```

（图七）

```

      CLZ-0:12.0
0 SJZ-0:10.0
  
```

（图八）

按两次“确认”键保存即可！

7.4.3 设置显示类型：

```

      BIN
      CAL
0 DISP
      MODE
  
```

（图九）

```

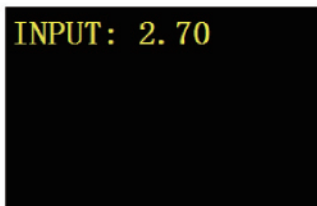
0 VOL-%
  g/cm3
  GHL-%
  
```

（图十）

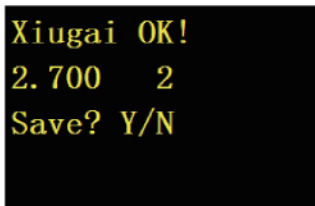
“VOL-%”表示体积固含量，“g/cm³”表示密度，“GHL-%”表示质量固含量。

例：选择密度显示：

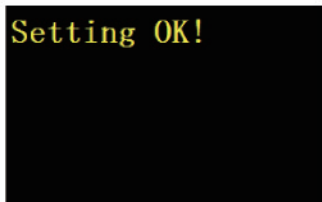
按“↓”键将光标移到“DISP”栏（如图九），按“确认”键进入显示类型项（如图十）。按“↓”键选择g/cm³，再次按“确认”键进入（图十一）界面，在“INPUT”后输入所测介质密度，石灰石浆液输入密度为2.70，石膏浆液输入密度为2.30。再次按“确认”键，屏幕提示“xiugai OK!”（如图十二）再按“确认”进行保存，提示“Setting OK!”后（如图十三），显示类型设置完成。



（图十一）



（图十二）



（图十三）

7.4.4 显示模式设置:

在调试模式下按“↵”键将光标移到“MODE”栏，按“确认”键确认后表头会自动重启，重启后自动进入客户模式，再次重复操作，再回到调试模式（如下图所示）。



八、故障分析与排除

| 故障现象 | 可能原因 | 检查方法 |
|------------|-------------|--------------------------|
| OLED 屏不亮 | 电源故障或接线错误。 | 检查电源和接线。 |
| 显示长时间不变化 | 管段堵死 | 检测出液口是否正常出液。 |
| | 实际浓度很稳定 | 取样和实际浓度比对，核对真实的浆液运行情况。 |
| 显示满量程或没有数值 | 确认管段内是否有气泡 | 将传感器拆下，通过玻璃视窗观察管段内是否有气泡。 |
| | 检查传感器耦合是否良好 | 取下传感器重新涂抹耦合剂再拧紧传感器。 |

九、保养与维护

9.1 注意保持检测仪的清洁，尽量做到防水、防潮、防腐蚀及避免受到其它物体的剧烈碰撞。

9.2 采用室外安装时，如环境温度超出额定温度，应采取相应的保护措施，以保证其正常工作。环境温度过高，应避免阳光直射、远离热源并注意通风散热；环境温度过低，可采用仪表保护箱或其它防冻措施，并注意保持检测仪的干燥。

十、防爆型控制器使用事项

10.1 检测仪的最大允许使用环境温度范围为 $(-25 \sim +60)^{\circ}\text{C}$ ，当被测介质温度影响产品最高表面温度时，必须采取相应的保护措施。

10.2 检测仪的安装应避免外界热源的影响。

10.3 用户不得随意更换检测仪的零部件。

10.4 操作使用检测仪时请注意：严禁在危险场所（爆炸性气体环境）带电开盖！

十一、保修条款

本仪表保修期为自发货之日起一年，保修期内提供免费维修和更换，因人为损坏或因操作不当、错误使用、改装等非仪表本身原因造成仪表不能正常工作不属于保修范围。

对于在保修范围内的仪表如需返厂维修，需在销售经理及迅创科技客服中心确认后，附上故障说明寄回迅创科技。如果仪表已过质保期或在质保期内但确定属非正常损坏，迅创科技将根据该产品综合维修费用提供有偿服务，并在得到使用方认可后进行维修，使用方承担维修、往返运输及包装等所有费用。

十二、贮存和运输

12.1 检测仪应存放在空气温度为 $(0 \sim +40)^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%的干燥通风处，周围空气中应不含有腐蚀性的杂质。

12.2 检测仪在运输及贮存时应防止碰撞、受潮及化学物质的侵蚀。

附表一：

| 序号 | 石灰石密度 ρ_1 | 饱和溶液密度 ρ_0 | 浆液密度 ρ_2 | 固含量 (质量比) | 固含量 (体积比) |
|----|-------------------|--------------------|---------------|--------------|--------------|
| 1 | 2.7 | 1 | 1.006 | 0.947% | 0.353% |
| 2 | 2.7 | 1 | 1.013 | 2.038% | 0.765% |
| 3 | 2.7 | 1 | 1.02 | 3.114% | 1.176% |
| 4 | 2.7 | 1 | 1.027 | 4.175% | 1.588% |
| 5 | 2.7 | 1 | 1.034 | 5.222% | 2.000% |
| 6 | 2.7 | 1 | 1.041 | 6.255% | 2.412% |
| 7 | 2.7 | 1 | 1.048 | 7.274% | 2.824% |
| 8 | 2.7 | 1 | 1.055 | 8.280% | 3.235% |
| 9 | 2.7 | 1 | 1.062 | 9.272% | 3.647% |
| 10 | 2.7 | 1 | 1.069 | 10.251% | 4.059% |
| 11 | 2.7 | 1 | 1.076 | 11.218% | 4.471% |
| 12 | 2.7 | 1 | 1.083 | 12.172% | 4.882% |
| 13 | 2.7 | 1 | 1.09 | 13.114% | 5.294% |
| 14 | 2.7 | 1 | 1.097 | 14.044% | 5.706% |
| 15 | 2.7 | 1 | 1.104 | 14.962% | 6.118% |
| 16 | 2.7 | 1 | 1.111 | 15.868% | 6.529% |
| 17 | 2.7 | 1 | 1.118 | 16.763% | 6.941% |
| 18 | 2.7 | 1 | 1.125 | 17.647% | 7.353% |
| 19 | 2.7 | 1 | 1.132 | 18.520% | 7.765% |
| 20 | 2.7 | 1 | 1.139 | 19.382% | 8.176% |
| 21 | 2.7 | 1 | 1.146 | 20.234% | 8.588% |
| 22 | 2.7 | 1 | 1.153 | 21.075% | 9.000% |
| 23 | 2.7 | 1 | 1.16 | 21.907% | 9.412% |
| 24 | 2.7 | 1 | 1.167 | 22.728% | 9.824% |
| 25 | 2.7 | 1 | 1.174 | 23.539% | 10.235% |
| 26 | 2.7 | 1 | 1.181 | 24.341% | 10.647% |
| 27 | 2.7 | 1 | 1.188 | 25.134% | 11.059% |
| 28 | 2.7 | 1 | 1.195 | 25.917% | 11.471% |
| 29 | 2.7 | 1 | 1.202 | 26.691% | 11.882% |
| 30 | 2.7 | 1 | 1.209 | 27.456% | 12.294% |

| | | | | | |
|----|-----|---|--------|---------|---------|
| 31 | 2.7 | 1 | 2.2204 | 28.212% | 12.706% |
| 32 | 2.7 | 1 | 2.2077 | 28.960% | 13.118% |
| 33 | 2.7 | 1 | 2.1951 | 29.699% | 13.529% |
| 34 | 2.7 | 1 | 2.1827 | 30.429% | 13.941% |
| 35 | 2.7 | 1 | 2.1704 | 31.152% | 14.353% |
| 36 | 2.7 | 1 | 2.1583 | 31.866% | 14.765% |
| 37 | 2.7 | 1 | 2.1463 | 32.573% | 15.176% |
| 38 | 2.7 | 1 | 2.1344 | 33.271% | 15.588% |
| 39 | 2.7 | 1 | 2.1226 | 33.962% | 16.000% |
| 40 | 2.7 | 1 | 2.1110 | 34.646% | 16.412% |
| 41 | 2.7 | 1 | 2.0995 | 35.322% | 16.824% |
| 42 | 2.7 | 1 | 2.0882 | 35.990% | 17.235% |
| 43 | 2.7 | 1 | 2.0769 | 36.652% | 17.647% |
| 44 | 2.7 | 1 | 2.0658 | 37.306% | 18.059% |
| 45 | 2.7 | 1 | 2.0548 | 37.953% | 18.471% |
| 46 | 2.7 | 1 | 2.0439 | 38.594% | 18.882% |
| 47 | 2.7 | 1 | 2.0331 | 39.227% | 19.294% |
| 48 | 2.7 | 1 | 2.0225 | 39.855% | 19.706% |
| 49 | 2.7 | 1 | 2.0119 | 40.475% | 20.118% |
| 50 | 2.7 | 1 | 2.0015 | 41.089% | 20.529% |
| 51 | 2.7 | 1 | 1.9912 | 41.697% | 20.941% |
| 52 | 2.7 | 1 | 1.9809 | 42.299% | 21.353% |

附表二：

| 序号 | 石膏密度 ρ_1 | 溶液密度 ρ_0 | 浆液密度 ρ_2 | 固含量 (质量比) | 固含量 (体积比) |
|----|------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|
| 1 | 2.3 | 1 | 1.006 | 1.055% | 0.462% |
| 2 | 2.3 | 1 | 1.013 | 2.270% | 1.000% |
| 3 | 2.3 | 1 | 1.02 | 3.469% | 1.538% |
| 4 | 2.3 | 1 | 1.027 | 4.651% | 2.077% |
| 5 | 2.3 | 1 | 1.034 | 5.818% | 2.615% |
| 6 | 2.3 | 1 | 1.041 | 6.968% | 3.154% |
| 7 | 2.3 | 1 | 1.048 | 8.103% | 3.692% |
| 8 | 2.3 | 1 | 1.055 | 9.223% | 4.231% |
| 9 | 2.3 | 1 | 1.062 | 10.329% | 4.769% |
| 10 | 2.3 | 1 | 1.069 | 11.420% | 5.308% |
| 11 | 2.3 | 1 | 1.076 | 12.496% | 5.846% |
| 12 | 2.3 | 1 | 1.083 | 13.559% | 6.385% |
| 13 | 2.3 | 1 | 1.09 | 14.608% | 6.923% |
| 14 | 2.3 | 1 | 1.097 | 15.644% | 7.462% |
| 15 | 2.3 | 1 | 1.104 | 16.667% | 8.000% |
| 16 | 2.3 | 1 | 1.111 | 17.676% | 8.538% |
| 17 | 2.3 | 1 | 1.118 | 18.673% | 9.077% |
| 18 | 2.3 | 1 | 1.125 | 19.658% | 9.615% |
| 19 | 2.3 | 1 | 1.132 | 20.631% | 10.154% |
| 20 | 2.3 | 1 | 1.139 | 21.591% | 10.692% |
| 21 | 2.3 | 1 | 1.146 | 22.540% | 11.231% |
| 22 | 2.3 | 1 | 1.153 | 23.477% | 11.769% |
| 23 | 2.3 | 1 | 1.16 | 24.403% | 12.308% |
| 24 | 2.3 | 1 | 1.167 | 25.318% | 12.846% |
| 25 | 2.3 | 1 | 1.174 | 26.222% | 13.385% |
| 26 | 2.3 | 1 | 1.181 | 27.115% | 13.923% |
| 27 | 2.3 | 1 | 1.188 | 27.998% | 14.462% |
| 28 | 2.3 | 1 | 1.195 | 28.870% | 15.000% |
| 29 | 2.3 | 1 | 1.202 | 29.732% | 15.538% |
| 30 | 2.3 | 1 | 1.209 | 30.585% | 16.077% |

| | | | | | |
|----|-----|---|-------|---------|---------|
| 31 | 2.3 | 1 | 1.216 | 31.427% | 16.615% |
| 32 | 2.3 | 1 | 1.223 | 32.260% | 17.154% |
| 33 | 2.3 | 1 | 1.23 | 33.083% | 17.692% |
| 34 | 2.3 | 1 | 1.237 | 33.897% | 18.231% |
| 35 | 2.3 | 1 | 1.244 | 34.702% | 18.769% |
| 36 | 2.3 | 1 | 1.251 | 35.498% | 19.308% |
| 37 | 2.3 | 1 | 1.258 | 36.285% | 19.846% |
| 38 | 2.3 | 1 | 1.265 | 37.063% | 20.385% |
| 39 | 2.3 | 1 | 1.272 | 37.833% | 20.923% |
| 40 | 2.3 | 1 | 1.279 | 38.594% | 21.462% |
| 41 | 2.3 | 1 | 1.286 | 39.347% | 22.000% |
| 42 | 2.3 | 1 | 1.293 | 40.092% | 22.538% |
| 43 | 2.3 | 1 | 1.3 | 40.828% | 23.077% |
| 44 | 2.3 | 1 | 1.307 | 41.557% | 23.615% |
| 45 | 2.3 | 1 | 1.314 | 42.278% | 24.154% |
| 46 | 2.3 | 1 | 1.321 | 42.992% | 24.692% |
| 47 | 2.3 | 1 | 1.328 | 43.698% | 25.231% |
| 48 | 2.3 | 1 | 1.335 | 44.396% | 25.769% |
| 49 | 2.3 | 1 | 1.342 | 45.088% | 26.308% |
| 50 | 2.3 | 1 | 1.349 | 45.772% | 26.846% |



- 产品设计与规格如有更改，恕不另行通知。

江苏迅创科技股份有限公司

Jiangsu Xunchuang Technology Corp., Ltd.

- 》地 址：江苏省金湖县八四大道13号
- 》电 话：0517-86810111
- 》传 真：0517-86810113
- 》网 址：<http://www.js-xc.com>
- 》邮 箱：XC@js-xc.com

