

# Hydro-Mix VII

## 用户指南

---

要重新订购报价部件号:	HD0412ch
版本:	1.4.0
修订日期:	2014 年 7 月

---

版权所有

未经 **Hydronix Limited**（以下简称为 **Hydronix**）事先书面批准，不得以任何形式调整或转载本文档中所包含的全部或部分信息及所描述的产品。

© 2014

**Hydronix Limited**  
7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey GU1 4UG  
United Kingdom

保留所有权利

客户职责

客户应用本文档中所描述的产品，即表示其接受该产品是一个可编程的电子系统，该系统本质上非常复杂并且可能会存在错误。因此，这意味着，客户要承担相应的责任，确保该产品由合格的、接受过正规训练的人员来正确安装、使用、操作和维护，并根据所提供的说明书、安全措施或良好的工程实践来操作，还要验证该产品在特定应用中的使用情况。

文档中的错误

本文档中所描述的产品正在不断发展和完善。所有技术性的信息和产品详情及其使用，包括本文档中包含的信息和详情，均由 **Hydronix** 善意提供。

**Hydronix** 欢迎您就该产品和本文档提出宝贵的意见和建议。

声明

**Hydronix**、**Hydro-Probe**、**Hydro-Mix**、**Hydro-View** 和 **Hydro-Control** 是 **Hydronix Limited** 的注册商标

## **Hydronix 办事处**

### **英国总部**

地址: 7 Riverside Business Centre  
Walnut Tree Close  
Guildford  
Surrey  
GU1 4UG

电话: +44 1483 468900

传真: +44 1483 468919

电子邮件: support@hydronix.com  
sales@hydronix.com

网址: www.hydronix.com

### **北美办事处**

覆盖北美、南美、美国各领地、西班牙和葡萄牙

地址: 692 West Conway Road  
Suite 24, Harbor Springs  
MI 47940  
USA

电话: +1 888 887 4884 (免费)

+1 231 439 5000

传真: +1 888 887 4822 (免费)

+1 231 439 5001

### **欧洲办事处**

覆盖中欧、俄罗斯和南非

电话: +49 2563 4858

传真: +49 2563 5016

### **法国办事处**

电话: +33 652 04 89 04



## 修订历史记录

修订版本号	日期	更改说明
1.0.0	2010 年 3 月	原始版本
1.0.1	2010 年 4 月	少量格式更改
1.1.0	2011 年 8 月	添加数字输入/输出连接
1.2.0	2012 年 6 月	第 3 章更新
1.3.0	2013 年 8 月	第 2 章更新了安装选项并添加了防腐部分。
1.4.0	2014 年 7 月	保护环详细信息已更新



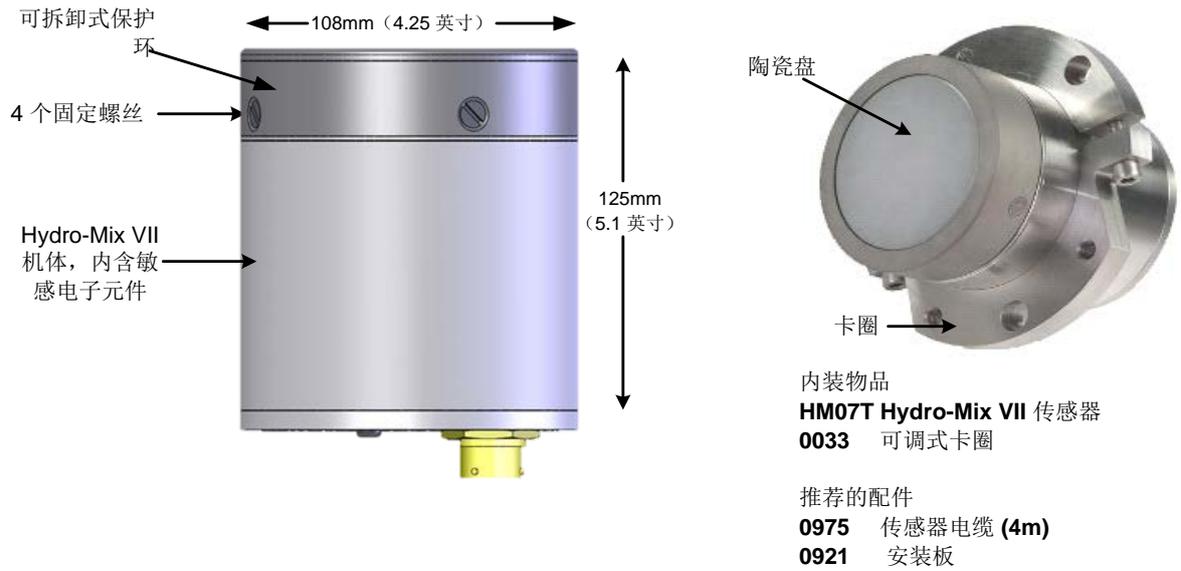
# 目录

第 1 章 简介 .....	11
1 简介 .....	11
2 测量技术 .....	12
3 传感器连接和配置 .....	12
第 2 章 机械安装 .....	13
1 适用于所有应用 .....	13
2 放置传感器 .....	14
3 防腐 .....	18
4 安装传感器 .....	20
5 更换陶瓷盘 .....	23
第 3 章 电气安装和通信 .....	25
1 安装指南 .....	25
2 模拟输出 .....	25
3 RS485 多点连接 .....	27
4 Hydro-Control IV / Hydro-View 连接 .....	27
5 数字输入/输出连接 .....	28
6 连接至 PC .....	28
第 4 章 配置 .....	33
1 配置传感器 .....	33
2 模拟输出设置 .....	33
3 数字输入/输出设置 .....	34
4 过滤 .....	36
5 备选测量技术 .....	39
第 5 章 传感器集成和校准 .....	41
1 传感器集成 .....	41
2 传感器校准 .....	41
第 6 章 优化传感器和流程的性能 .....	43
1 适用于所有应用 .....	43
2 搅拌应用 .....	43
3 混凝土搅拌 .....	43
4 日常维护 .....	45
第 7 章 传感器诊断 .....	47
1 传感器诊断 .....	47
第 8 章 技术规格 .....	51
1 技术规格 .....	51
第 9 章 常见问题 .....	53
附录 A 默认参数 .....	57
1 参数 .....	57
附录 B 文档交叉参考 .....	59
1 文档交叉参考 .....	59



## 图表目录

图 1: Hydro-Mix VII 和可调式卡圈.....	10
图 2: 连接传感器 (概述) .....	12
图 3: 在平面上安装.....	14
图 4: 在弧形面上安装.....	14
图 5: 在涡轮搅拌机中放置传感器.....	15
图 6: 在行星式搅拌机中放置传感器 .....	15
图 7: 在单水平轴或螺旋叶片式搅拌机中放置传感器.....	16
图 8: 在双水平轴搅拌机中放置传感器.....	16
图 9: 安装在有机物料搅拌机中的 Hydro-Mix .....	17
图 10: 安装在单轴搅拌机中的 Hydro-Mix.....	17
图 11: 安装在螺旋输送机中的 Hydro-Mix.....	17
图 12: Hydro-Skid 安装 .....	18
图 13: 安装了偏转器板的 Hydro-Mix .....	19
图 14: 安装了水滴回路的 Hydro-Mix .....	19
图 15: 传感器安装 .....	20
图 16: 可调式卡圈组件.....	21
图 17: 准备用于连接卡圈的安装板.....	21
图 18: 已装配并安装到安装板上的可调式卡圈.....	22
图 19: 已安装到安装板 (0021) 和 Hydro-Mix VII 上的可调式卡圈 (0033).....	22
图 20: 0975 传感器电缆连接 .....	26
图 21: RS485 多点连接.....	27
图 22: 连接至 Hydro-Control IV 或 Hydro-View .....	27
图 23- 数字输入 1 和 2 的内部/外部激励 .....	28
图 24- 数字输出 2 的激活.....	28
图 25: RS232/485 转换器连接 (0049B) .....	29
图 26: RS232/485 转换器连接 (0049A) .....	29
图 27: RS232/485 转换器连接 (SIM01A).....	30
图 28: 以太网适配器连接 (EAK01).....	31
图 29: 以太网电源适配器套件连接 (EPK01) .....	31
图 30: 设置输出变量指南 .....	34
图 31: 数字输入的内部/外部激励 .....	35
图 32: 典型湿度曲线 .....	37
图 33: 图表显示了搅拌周期中的原始信号 .....	37
图 34: 过滤原始信号 (1) .....	38
图 35: 过滤原始信号 (2) .....	38
图 36: 非标度值和湿度之间的关系.....	40
图 37: 非标度值相对于湿度百分比的变化率 .....	42
图 38: 保护环 .....	45



**图 1: Hydro-Mix VII 和可调式卡圈**

提供的配件:

部件号	说明
0021	焊接到搅拌机上的安装板
0033	可调式卡圈 (传感器附送)。也可额外订购卡圈
0035	挡板 (去除传感器后, 用于覆盖搅拌机上的孔)
HS02	Hydro-Skid - 用于带式传送机的安装选项
0975	4m 传感器电缆
0975-10m	10m 传感器电缆
0975-25m	25m 传感器电缆
0116	电源 - 30 瓦, 最多可为 4 个传感器供电
0049A	RS232/485 转换器 (DIN 导轨安装)
0049B	RS232/485 转换器 (9 针 D 型接线端子)
SIM01A	USB 传感器接口模块, 包括电缆和电源
EAK01	以太网适配器套件, 包括电源
EPK01	可选以太网电源适配器套件
0900	陶瓷替换套件 (陶瓷盘、保护环和陶瓷挡圈)
0910	陶瓷替换套件 (陶瓷面和保护环套件)
0920	陶瓷替换套件 (不包括保护环)
0930	保护环替换套件 (包括螺丝)

要免费下载 Hydro-Com 配置和诊断软件, 请访问 [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)。

## 1 简介

Hydro-Mix VII 数字微波湿度传感器运用积分信号处理技术，可提供线性输出（模拟和数字输出）。该传感器可以很方便地连接到任何控制系统，并且非常适合用来测量搅拌机应用以及其他流程控制环境中物料的湿度。

该传感器每秒读取 25 次数据，在流程中能迅速检测含水量的变化，其中包括均匀性的测定。如果使用专门的 Hydronix 软件与 PC 相连，还可以远程配置该传感器。其中有许多参数可供选择，例如：输出类型和过滤特征。

该传感器能够在最严酷的条件下工作，并且磨损寿命长达很多年。Hydro-Mix VII 内含敏感电子元件，不能受到不必要的冲击损伤。尤其是可更换的陶瓷面板，虽然非常耐磨，但是易碎，如果受到强烈冲击可能会破裂。

**注意：切勿敲击陶瓷面**



必须注意要确保已正确安装 Hydro-Mix VII，这样才能确保相关物料的采样具有代表性。

### 1.1 适合的应用

Hydro-Mix VII 微波湿度检测传感器可成功应用于下列应用：

- 静态盘式搅拌机
- 行星式搅拌机
- 涡轮搅拌机
- 单水平轴和双水平轴搅拌机
- 螺旋叶片式搅拌机
- 嵌装在冲洗槽或类似应用中

**注：对于转盘式搅拌机，如 Eirich 搅拌机和 Croker 衬板搅拌机，建议使用静态安装的 Hydro-Probe Orbiter。**

## 2 测量技术

Hydro-Mix VII 采用独特的 Hydronix 数字微波技术，与模拟技术相比，可提供更加灵敏的测量。

## 3 传感器连接和配置

与其他 Hydronix 数字微波传感器一样，Hydro-Mix VII 可通过使用数字串行连接和运行 Hydro-Com 传感器配置和校准软件的 PC 来远程配置。为了与 PC 进行通信，Hydronix 提供了 RS232-485 转换器和 USB 传感器接口模块（请参见第 29 页）。

通过这 3 种基本配置，可将 Hydro-Mix VII 连接到搅拌机控制系统：

- 模拟输出 - A DC 输出可配置为：
  - 4-20 mA
  - 0-20 mA
  - 使用传感器电缆附带的 500 Ohm 电阻器，可实现 0-10 V 输出。
- 数字控制 - RS485 串行接口可用于在传感器和设备控制计算机或 Hydro-Control 系统之间直接进行数据和控制信息交换。还提供 USB 和以太网适配器选项
- 兼容性模式 - 此模式是一种传统模式，可让 Hydro-Mix VII 连接到 Hydro-Control IV 或 Hydro-View 装置。

利用控制系统中执行的配方校准，可将传感器的线性输出值配置为 0-100 非标度单位之间。另外，也有可能在校准，使传感器输出一个真正的湿度值。

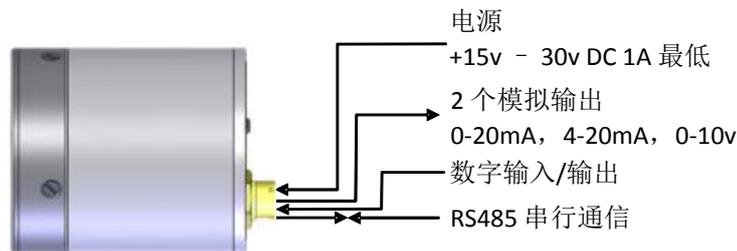


图 2: 连接传感器（概述）

## 1 适用于所有应用

Hydronix 系统的一个重要好处就是在搅拌机中仅需一个传感器。但是，务必将其安装在正确的位置，即要注意传感器与搅拌机的底面、骨料和进水口、及其他运动部件如叶片和桨叶的相对位置。虽然桨叶或刮刀叶片对于保持传感器不受物料堆积的影响来说非常有用，但是可能会对未正确放置的传感器造成损伤。必须定期检查搅拌机叶片、桨叶的位置和底面磨损程度。

在搅拌机中，传感器偶尔需要向下调整，以便在搅拌机底面磨损以后，能让传感器与搅拌机底面的相对位置保持正确。另外，也需要调整叶片，以便保证搅拌操作的效率，保持传感器面板清洁。

如果允许传感器凸出在搅拌机中，则传感器很容易受到搅拌机叶片/桨叶及骨料的伤害，会卡在桨叶、搅拌机底面和传感器露在外面的侧面之间。

**注：下列情况造成的损害不在保修范围内**

为了使湿度测量更精确、更具代表性，必须使传感器与流动的物料相接触。同样重要的是，要确保物料不会堆积在传感器表面上，从而阻碍传感器读取数据。

按照以下建议进行操作，以便更好地放置传感器：

- 最好是在搅拌机外壳上添加一个小型检查盖，这样在搅拌过程中或当搅拌机清空以后，不用掀起主盖板就能观测传感器表面。
- 如果底面不是水平的，请将传感器安装在底面的最高点上。
- 确保将传感器安装在远离水、水泥和骨料等入口点的地方。
- 如果搅拌机的表面是弧形的，例如在侧面或水平轴搅拌机中，请确保传感器不会由于凸出而触碰到叶片，并且应该与搅拌机的内半径齐平。
- 避免安装在剧烈震动的区域。物料在传感器上顺畅地流动时，可获得最佳信号。
- 传感器应该放置在能获取连续物料样本以及可清扫叶片以确保物料不会堆积在传感器表面的位置。
- 将传感器放置在远离电气干扰的位置（请参见第 4 章）。
- 将传感器放置在便于日常维护、调整和清洗的位置。

## 2 放置传感器

该传感器可安装在多种搅拌机或应用中。

大多数情况下，使用标准过滤参数就能让传感器运行良好。对于某些搅拌机和特定的应用，可能需要进一步调整传感器的内部过滤参数。有关更多信息，请与经销商联系或向 Hydronix 发送电子邮件，邮箱为：[support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)。

### 2.1 一般安装建议

要在平面上安装，传感器的顶部必须与搅拌机的底面齐平。

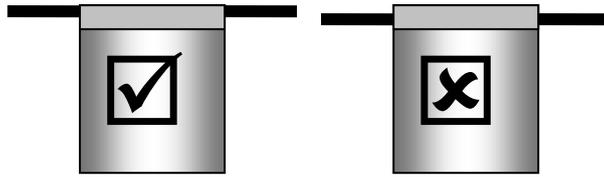


图 3：在平面上安装

要在弧形面上安装传感器时，确保陶瓷面的中心与搅拌机壁面的半径齐平。

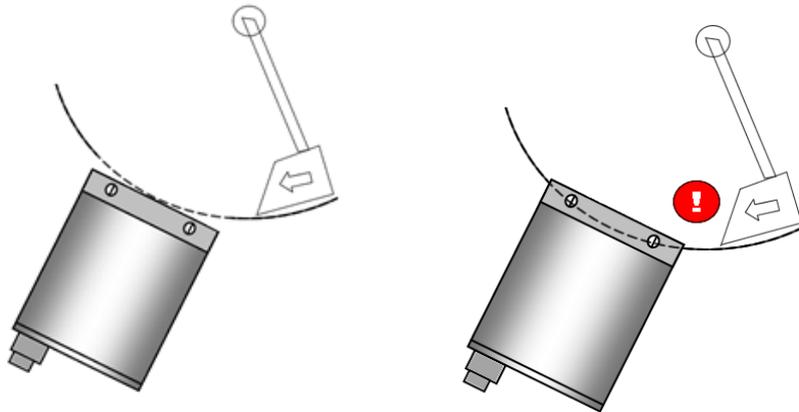


图 4：在弧形面上安装

在所有安装中，建议您将传感器安装在远离任何可能有“积水”的区域。随着搅拌机底面的不断磨损，也必须随时监测传感器的位置，并在必要时按照上文所述的建议对传感器进行调整。通常，最好将此操作作为传感器在安装地点上的标准维护程序的一部分。

## 2.2 涡轮搅拌机

传感器应置于涡轮搅拌机底面上。

传感器安装在底面上时，传感器应该位于从搅拌机中心到侧壁约  $2/3$  距离处。

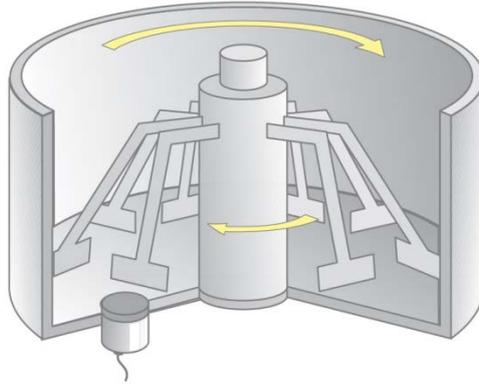


图 5：在涡轮搅拌机中放置传感器

## 2.3 行星式搅拌机

应该将传感器安装在行星式搅拌机的底面上，理想状态下，是将其放置在物流最顺畅的位置，并且要远离由叶片的搅拌操作造成剧烈震动的区域。通常这个位置靠近搅拌机的侧面。因此，一般建议将传感器放置在搅拌机侧面的内部边缘，大约 10cm 到 15cm（4-6 英寸）的位置。最小距离不能少于 5cm（2 英寸）。要查看在平面上安装传感器的建议，请参见第 14 页。

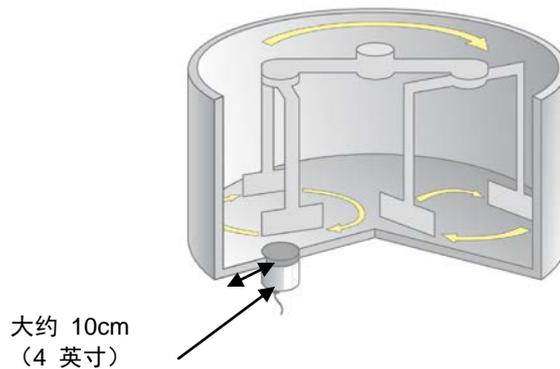


图 6：在行星式搅拌机中放置传感器

## 2.4 单水平轴和螺旋叶片式搅拌机

通常情况下，最好将传感器放置在水平轴搅拌机地面上方 30 度的位置，以防止底面上的积水覆盖传感器表面。应该将其放置在大约沿搅拌机长度的一半位置处。要查看在弧形面上安装传感器的指导，请参见第 14 页。

注：传感器应该在搅拌机浆片的“上方”

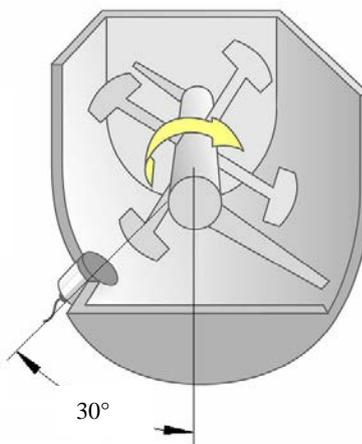


图 7：在单水平轴或螺旋叶片式搅拌机中放置传感器

## 2.5 双水平轴搅拌机

在双水平轴搅拌机中放置传感器的最佳位置是，沿搅拌机长度的一半位置处，大约在底面上方 30 度的位置，可防止底面上的积水覆盖传感器表面。

传感器应该安装在搅拌机浆片的“上方”。如果此方案不可行，例如：搅拌机的卸料门遮挡了该区域，那么应该将其放置在相反方向，即搅拌机浆片的“下方”。要查看在弧形面上安装传感器的指导，请参见第 14 页。

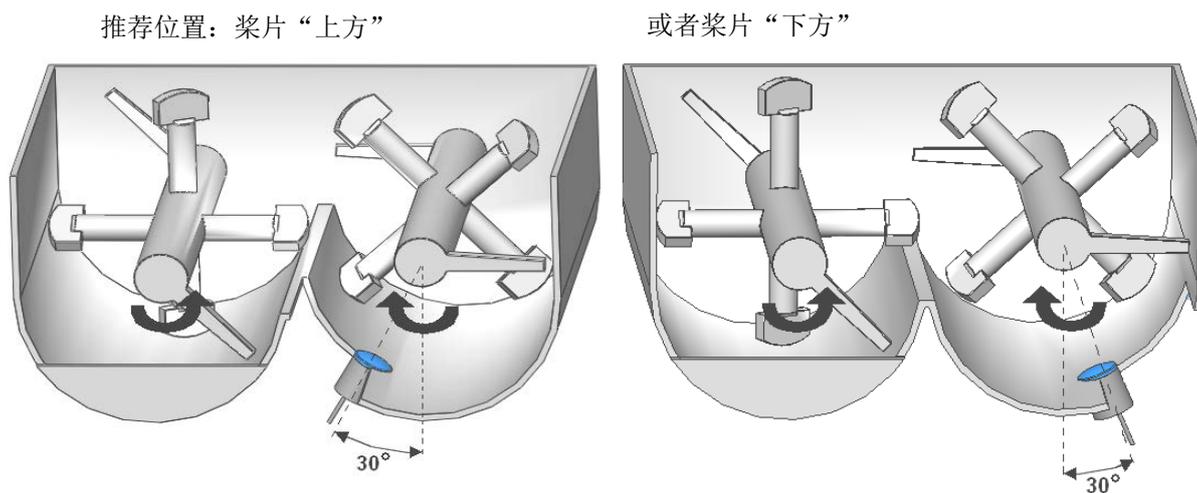


图 8：在双水平轴搅拌机中放置传感器

## 2.6 有机物料搅拌机

### 2.6.1 双轴

建议 Hydro-Mix 应位于两个轴之间的端壁上。传感器应位于低于轴的高度上以保持陶瓷面板完全覆盖。请参见 图 9

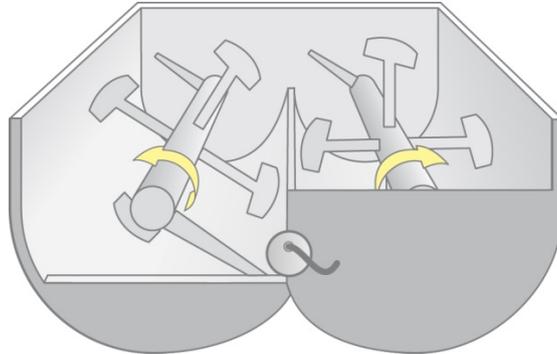


图 9: 安装在有机物料搅拌机中的 Hydro-Mix

### 2.6.2 单轴

单轴搅拌机应将传感器安装在端壁上，与中心成  $30^\circ$ 。

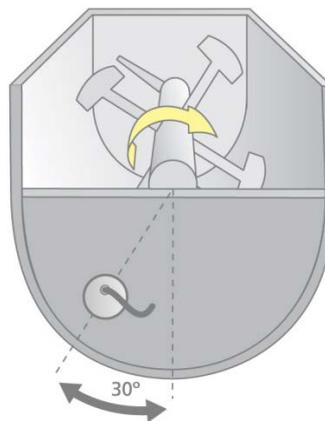


图10: 安装在单轴搅拌机中的 Hydro-Mix

## 2.7 螺旋输送机

Hydro-Mix 可以在螺旋输送机中使用。建议将其安装在底面上方  $30^\circ$  的位置处。请务必确保传感器的位置使足够物料可以覆盖陶瓷面板，最小深度为 100mm。请参见 图 11

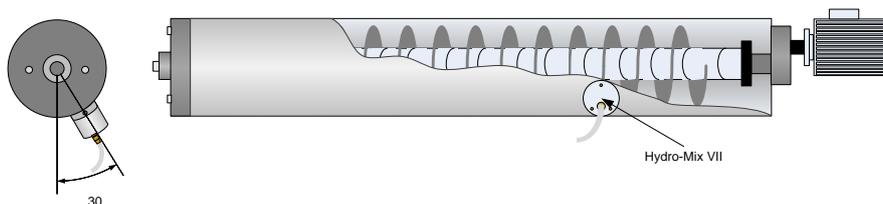


图 11: 安装在螺旋输送机中的 Hydro-Mix

## 2.8 使用 Hydro-Skid 的传送带应用

Hydro-Skid 是一种安装设备，设计为使 Hydronix Hydro-Mix 湿度传感器可以置于带式输送机上的流动物料表面上方。随后在物料通过下方时由暗装式传感器进行测量。

Hydro-Skid 应安装在传送带上方。必须安装传感臂，以便 Hydro-Skid 朝向缩放仪臂固定件。为进行正确操作，Hydro-Skid 的安装必须与传送带平行。有关安装指南，请参见“Hydro-Skid 用户指南”。

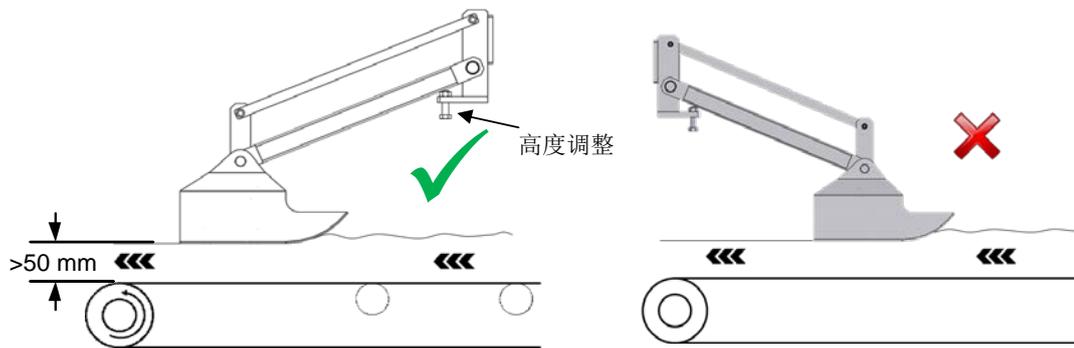


图12: Hydro-Skid 安装

## 3 防腐

在使用腐蚀性物料的情况下，可能会损坏电缆接头。因此需要提供某种防护来尽量减少腐蚀。可以通过对传感器安装进行几个简单调整，来防止这种腐蚀。

**最佳的方式始终是尝试定位传感器，确保没有物料与传感器连接端接触。**

### 3.1 传感器位置

为了避免可能的腐蚀，建议尽可能将传感器安装在物料不会落到接头上的位置处。如果无法实现这一点，则应提供附加防护。

#### 3.1.1 保护盖

为了增强对掉落物料的防护，可以在传感器顶部安装保护盖，以便使物料偏离接头。请参见图 13

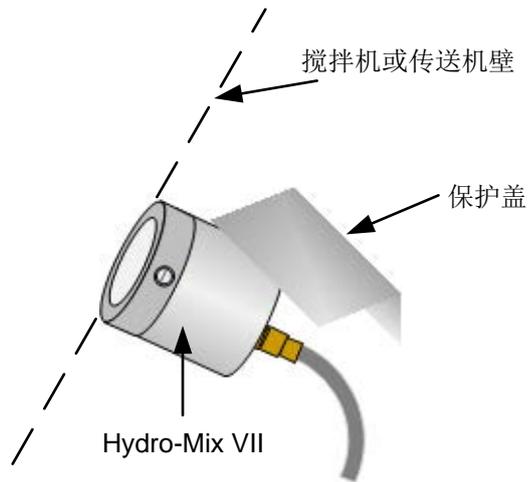


图13: 安装了偏转器板的 Hydro-Mix

### 3.2 水滴回路

如果从物料散发的湿气接触接头，则可能形成某种腐蚀。如果湿气能够沿传感器电缆传播并在接头上聚集，则这种情况会增多。可以通过安装配有水滴回路的电缆来减少这种情况。这会使得湿气在接触接头之前从电缆上滴落。请参见图14

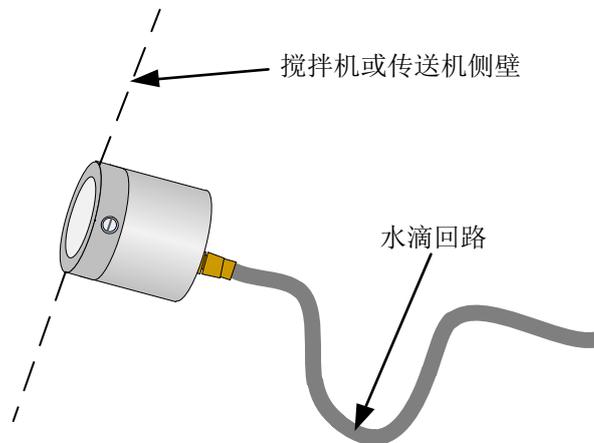


图14: 安装了水滴回路的 Hydro-Mix

如果接头仍然潮湿或由物料覆盖，则可以使用自粘带密封接头并阻止导致腐蚀的水。但是，首选方法仍是使物料远离接头，因为这是防止出现腐蚀的最佳方法。

## 4 安装传感器

使用焊接在搅拌机永久性底面或侧面的安装板（部件号 0021）和传感器附带的可调式卡圈部件（部件号 0033），将 Hydro-Mix VII 安装到搅拌机上。

可调式卡圈部件有助于正确放置传感器，也有助于以后调整传感器的高度。

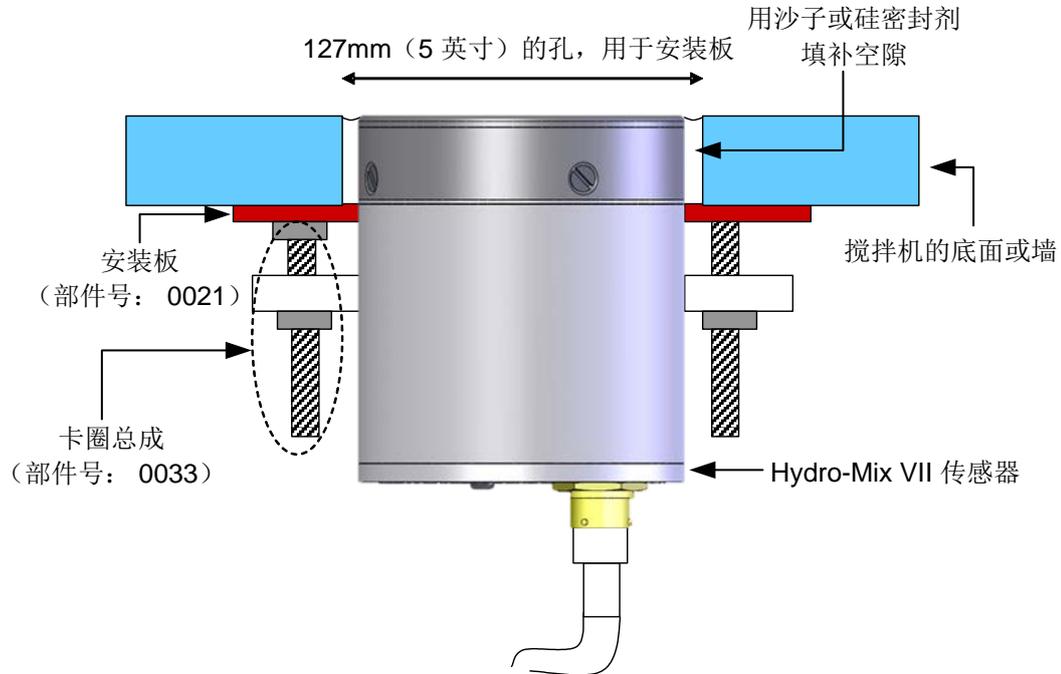


图 15: 传感器安装

### 4.1 在搅拌机上切孔并装上安装板 (0021)

在焊接安装板前要先在搅拌机上切孔推荐切孔的孔径大小为 127mm (5 英寸)，以便允许切孔有一定的误差。传感器孔径实际大小为 108mm (4.25 英寸)。在搅拌机上完成切孔并检查传感器的间隙，然后将安装板焊接到搅拌机上。焊接时必须将传感器去除，以便保护其内部的电子线路。

## 4.2 将可调式卡圈部件安装到传感器上

可调式卡圈包含以下组件：

- A. 3 个 M10 螺丝
- B. 6 个 M10 锁紧螺母（显示了 3 个）
- C. 3 个 M10 防松螺母
- D. 3 个 垫圈
- E. 2 个 M8 螺丝
- F. 3 个 M10 螺杆
- G. 卡圈

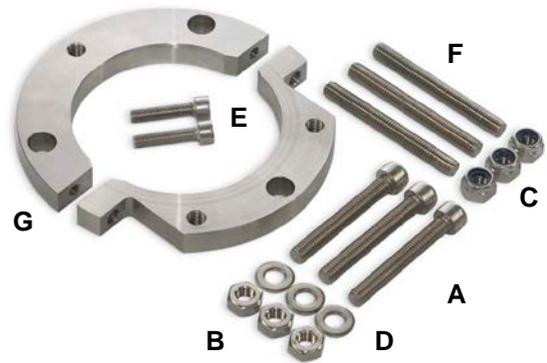


图 16: 可调式卡圈组件

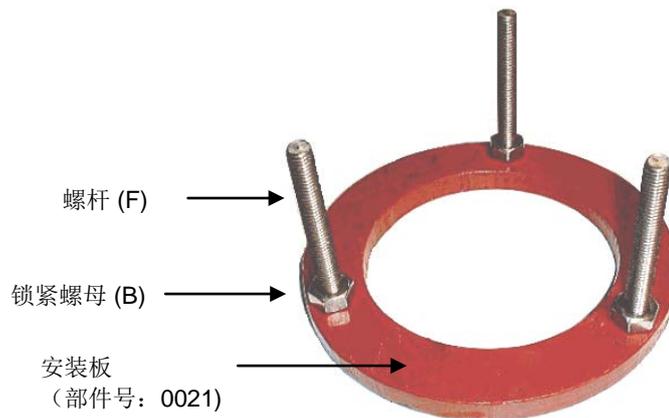


图 17: 准备用于连接卡圈的安装板

1. 将这 3 个螺杆 (F) 拧到安装板（已焊接到搅拌机上）上，然后用 3 个锁紧螺母 (B) 将其紧固。
2. 用 2 个 M8 螺丝 (E) 将卡圈 (G) 安装到传感器上。放置卡圈，对其进行调整，使陶瓷头与搅拌机底面或侧面齐平。
3. 将卡圈和传感器部件安装在安装板的螺杆上，然后用防松螺母 (C) 和垫圈 (D) 使传感器的陶瓷面与安装搅拌机的底面或侧面齐平。

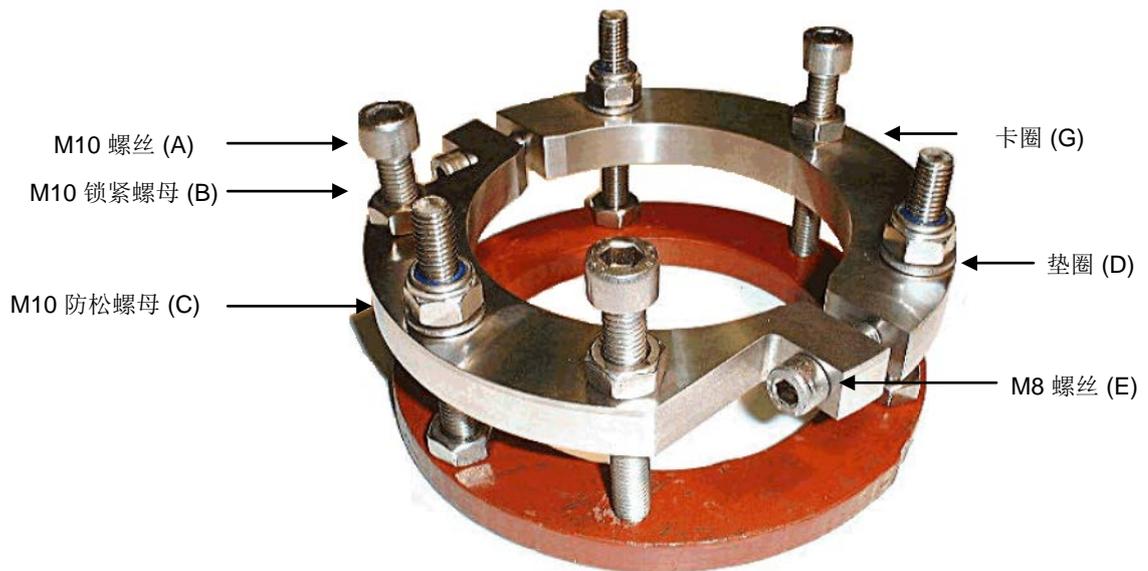


图 18: 已装配并安装到安装板上的可调式卡圈

4. 将 3 个螺丝 (A) 和其余 3 个锁紧螺母 (B) 安装到卡圈上，以便使其与安装板**贴紧**。
5. 请再次用钢尺测量检查，以确保传感器头位于正确的位置；还要通过手动旋转叶片，确保搅拌机叶片和刮臂对陶瓷表面进行了清洁。
6. 将全部部件完全拧紧，包括锁紧螺母。
7. 正确安装和调整传感器后，请用硅密封胶（首选）或挤密沙填补传感器周围的空隙。



图 19: 已安装到安装板 (0021) 和 Hydro-Mix VII 上的可调式卡圈 (0033)

### 4.3 调整传感器



**切勿敲击陶瓷面**

**陶瓷面非常耐磨，但是易碎，如果受到冲击可能会破裂**

该传感器的陶瓷面板极其耐磨。搅拌机磨板的磨损速度比陶瓷面板更快。因此，要及时对传感器进行调整，使其与磨板的相对位置保持不变（按照此过程操作需要重新校准配方）。

### 4.4 将传感器移入搅拌机

1. 清除传感器周围的挤密沙和硅密封胶。
2. 松开锁紧螺母 B 和螺丝 A。
3. 均匀的拧紧螺母 C（最多 50Nm 或 37ft/lb）直到将传感器固定在所需位置。
4. 拧紧螺丝 A（20Nm 或 15ft/lb）。
5. 拧紧锁紧螺母 B（40Nm 或 30 ft/lb）。
6. 用硅密封胶（首选）和挤密沙填补搅拌机周围的空隙。

### 4.5 将传感器移出搅拌机

1. 清除传感器周围的挤密沙和硅密封胶。
2. 松开锁紧螺母 B 和螺丝 C。
3. 均匀的拧紧螺丝 A（最多 60Nm 或 45ft/lb）直到将传感器固定在所需位置。
4. 拧紧螺母 C（20Nm 或 15ft/lb）。
5. 拧紧锁紧螺母 B（40Nm 或 30ft/lb）。
6. 用硅密封胶（首选）和挤密沙填补搅拌机周围的空隙。

### 4.6 去除传感器

清除传感器周围的挤密沙和硅密封胶。

取下螺母 C 并从搅拌机上小心地卸下传感器和卡圈部件。

如果去除了传感器后再使用搅拌机，可用传感器挡板（部件号：0035）来密封这个孔。

## 5 更换陶瓷盘

如果传感器的陶瓷面板损坏，可以轻松更换该面板。建议准备一组替换套件（部件号：0900）以备不时之需。替换套件附带的安装说明或陶瓷盘更换说明 HD0411 中有关于更换陶瓷盘的详细说明。



Hydronix 提供电缆 0975 以便与 Hydro-Mix VII 结合使用，可能会提供不同长度的电缆。使用合适的屏蔽接线盒将所需的扩展电缆与 Hydronix 传感器连接起来。有关电缆详情，请参见第 8 章“技术规格”。

Hydro-Mix VII 还可以直接与旧版 0090A 电缆兼容（与之前的 Hydro-Mix VI 传感器型号一样）。连接 0090A 电缆时，不能使用由 Hydro-Mix VII 提供的第 2 个模拟输出。

如果 Hydro-Mix VII 安装要同时使用模拟输出，则必须使用部件号为 0975 的传感器电缆。

建议在供电之后等待 15 分钟再使用传感器，以使其稳定。

## 1 安装指南

确保电缆符合质量要求（请参见技术规格“第 8 章”）。

确保 RS485 电缆返回到控制面板中。这可以用于诊断目的，并且在安装时将连接的影响和成本降到最低。

使信号电缆远离供电电缆，尤其要远离搅拌机电源。

检查搅拌机是否正确接地。

**请注意，如果需要，Hydro-Mix VII 的底部提供一个用于接地的 M4 螺纹孔。**

传感器电缆只应在搅拌机中接地。

确保电缆屏蔽未连接到控制面板。

确保任何接线盒中屏蔽的连续性。

尽可能减少电缆接头的数量。

## 2 模拟输出

两个 DC 电流源生成的模拟信号与单独的可选参数成正比（如过滤后的非标度、过滤后的湿度、平均湿度等）。请参见第 4 章“配置”或“Hydro-Com 用户指南 HD0273”，以了解详细信息。使用 Hydro-Com 或直接计算机控制，输出可能被选择为：

- 4-20 mA
- 0-20 mA - 使用传感器电缆附带的 500 Ohm 电阻器可实现 0-10 V 的输出。

传感器电缆（部件号 0975）连接（针对新安装）：

双绞线编号	MIL 规格插针	传感器连接	电缆颜色
1	A	+15-30V DC	红色
1	B	0V	黑色
2	C	第 1 个数字输入	黄色
2	--	-	黑色（减少）
3	D	第 1 个模拟正 (+)	蓝色
3	E	第 1 个模拟返回 (-)	黑色
4	F	RS485 A	白色
4	G	RS485 B	黑色
5	J	第 2 个数字输入	绿色
5	--	-	黑色（减少）
6	K	第 2 个模拟正 (+)	棕色
6	E	第 2 个模拟返回 (-)	黑色
	H	屏蔽	屏蔽

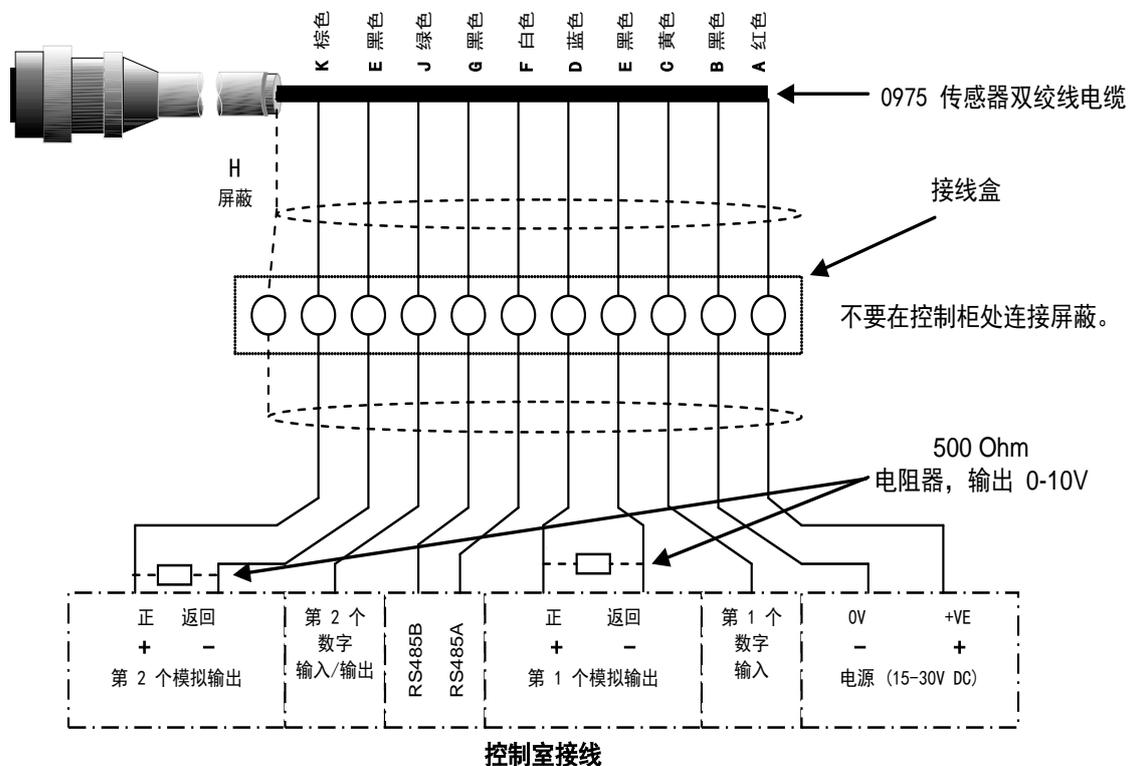


图 20: 0975 传感器电缆连接

注：电缆屏蔽在传感器中接地。务必保证安装传感器的设备已正确接地。

### 3 RS485 多点连接

RS485 串行接口允许多达 16 个传感器通过多分转站网络连接在一起。每个传感器应使用防水接线盒进行连接。

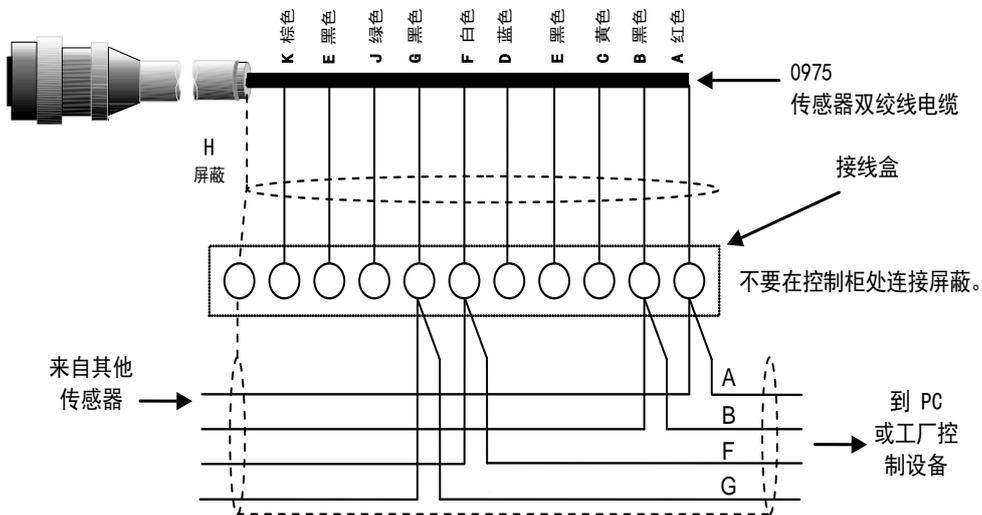


图 21: RS485 多点连接

### 4 Hydro-Control IV / Hydro-View 连接

要连接至 Hydro-Control IV 或 Hydro-View，需要将 Hydro-Mix VII 设置为兼容性模式。要在此模式下工作，需要使用 Hydro-Com 将输出类型设置为“兼容性”，请参见第 4 章“配置”。需要使用电缆附带的 500 Ohm 电阻器，将模拟电流输出转换成电压信号。它应该如图 22 所示，安装在 Hydro-Control IV 或 Hydro-View 中。

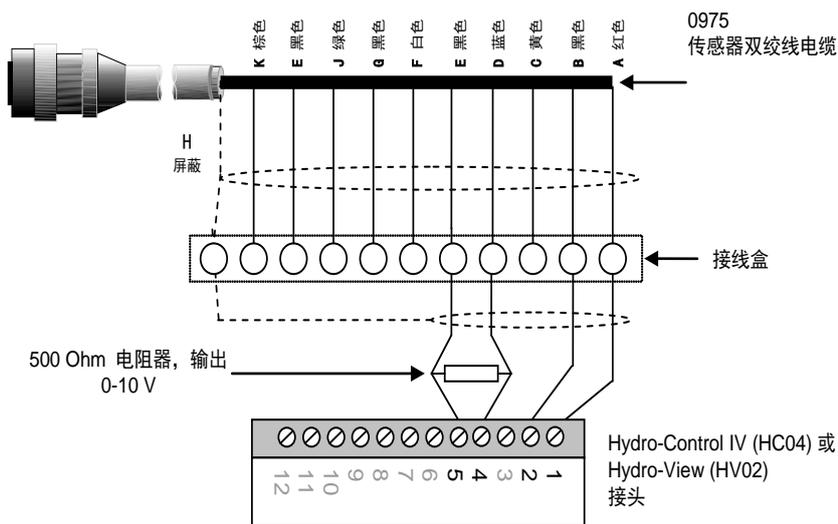


图 22: 连接至 Hydro-Control IV 或 Hydro-View

## 5 数字输入/输出连接

Hydro-Mix VII 有两个数字输入，第二个数字输入也可以用作已知状态输出。第 4 章详细描述了数字输入/输出的配置方式。数字输入最常见的应用是在批平均中用于指示各批的开始和结束。这种方式能够提供各批全部采样的代表性读数，因此建议使用。

使用接入数字输入连接的 15 - 30 Vdc 电压激活输入。可使用测湿器电源作为该输入的激励电源，也可以使用外部电源，如下图所示。

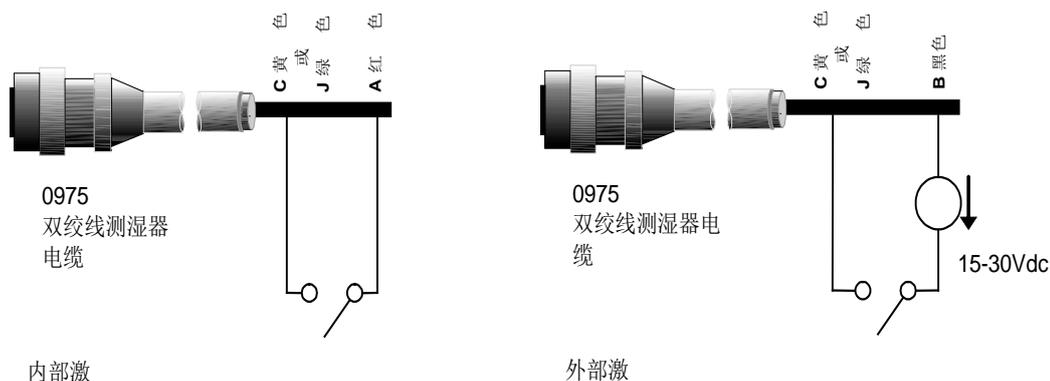
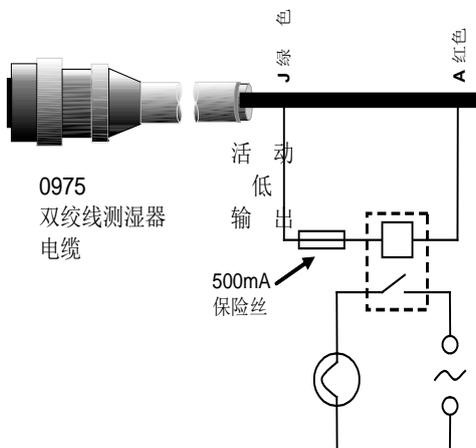


图 23 - 数字输入 1 和 2 的内部/外部激励

数字输出被激活后，测湿器内部把引脚 J 切换至 0V。这可用于开关继电器来产生“料箱空”等信号（参阅第 4 章）。请注意，这种情况下的最大电流吸收为 500mA，并且任何情况下都应使用过流保护。



数字输出开关 - 使用“料箱空”信号打开

图 24 - 数字输出 2 的激活

## 6 连接至 PC

需要使用转换器才能将 RS485 接口连接至 PC。任何时候都可以连接多达 16 个传感器。

带有长度不超过 100 m 的电缆的应用通常不需要 RS485 线路端子。对于更长的电缆，需要在每条电缆的末段串联 1000pF 电容器和一个电阻器（约为 100 Ohm）。

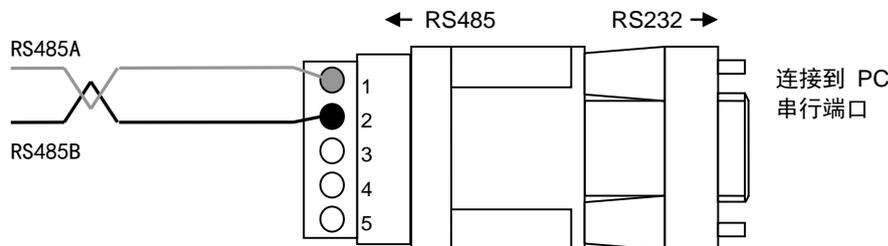
强烈建议将 RS485 信号连接到控制面板，因为即使用不到它们，这也便于在需要时使用诊断软件。

Hydronix 提供四种转换器。

### 6.1 RS232 到 RS485 转换器 - D 型 (部件号: 0049B)

由 KK Systems 制造的这款 RS232 到 RS485 转换器适用于在网络中连接多达 6 个传感器。该转换器具备的接线端子可以将双绞线 RS485 A 和 B 电缆相连接，之后就可以直接连接到 PC 串行通信端口。

Hydronix 部件号 0049B



6 个 DIP 开关控制转换器的配置。0049 和 0049B 都应该设置为：

- |        |        |        |
|--------|--------|--------|
| 开关 1 开 | 开关 3 关 | 开关 5 关 |
| 开关 2 关 | 开关 4 开 | 开关 6 关 |

图 25: RS232/485 转换器连接 (0049B)

### 6.2 RS232 到 RS485 转换器 - DIN 导轨安装 (部件号: 0049A)

由 KK Systems 制造的这款 RS232 到 RS485 转换器适用于在网络中连接多达 16 个传感器。该转换器具备的接线端子可以将双绞线 RS485 A 和 B 电缆相连接，之后就可以直接连接到 PC 串行通信端口。

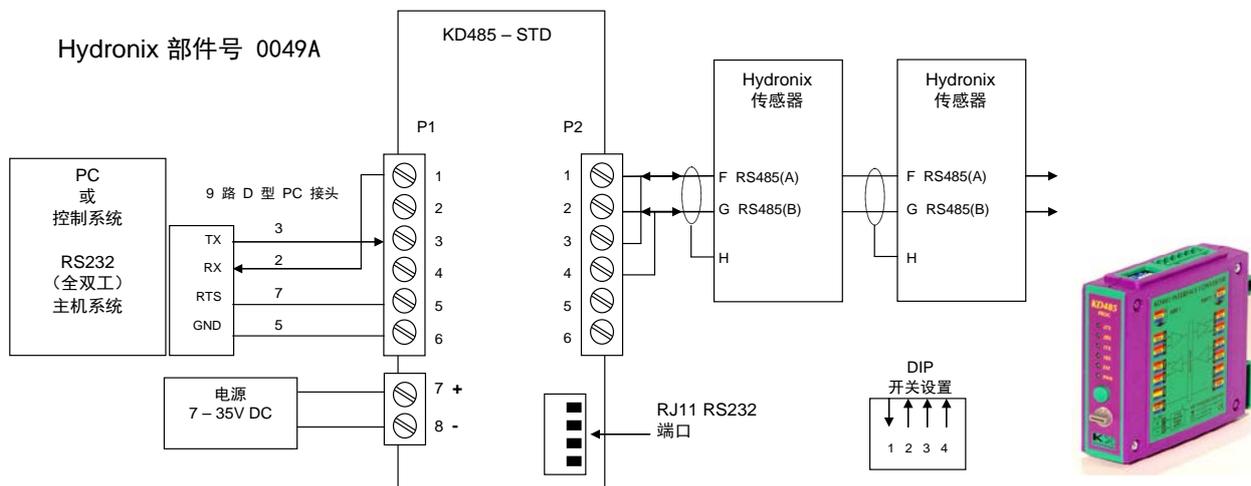


图 26: RS232/485 转换器连接 (0049A)

### 6.3 USB 传感器接口模块 (部件号: SIM01A)

由 Hydronix 制造的这款 USB-RS485 转换器适用于在网络中连接多达 16 个传感器。该转换器具备的接线端子可以将双绞线 RS485 A 和 B 电缆相连接，然后连接到 USB 端口。该转换器不需要外部电源，但它提供了电源，并且可以连接电源来为传感器供电。请参见“USB 传感器接口模块用户指南”(HD0303)，以了解详情。

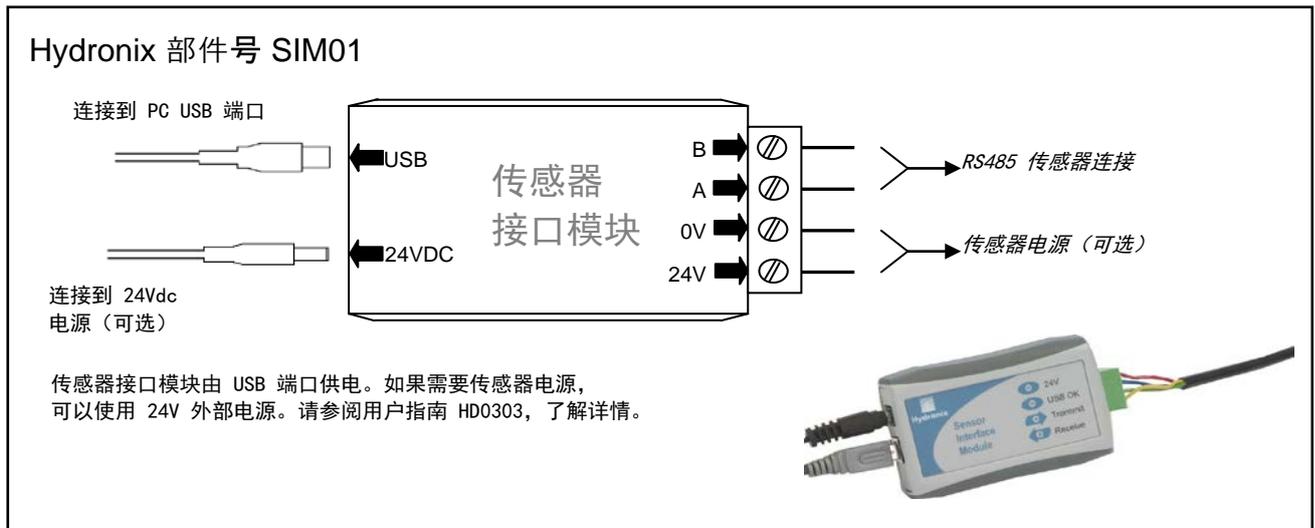


图 27: RS232/485 转换器连接 (SIM01A)

#### 6.4 以太网适配器套件 (部件号: EAK01)

由 Hydronix 制造的这款以太网适配器适用于将多达 16 个传感器连接至标准以太网。还提供一款可选的以太网电源适配器套件 (EPK01)，有了它就无需在没有本地电源的远程位置使用额外的、昂贵的电缆。如果不使用这款工具，则以太网适配器需要使用 24v 的本地电源。

Hydronix 部件号: EAK01

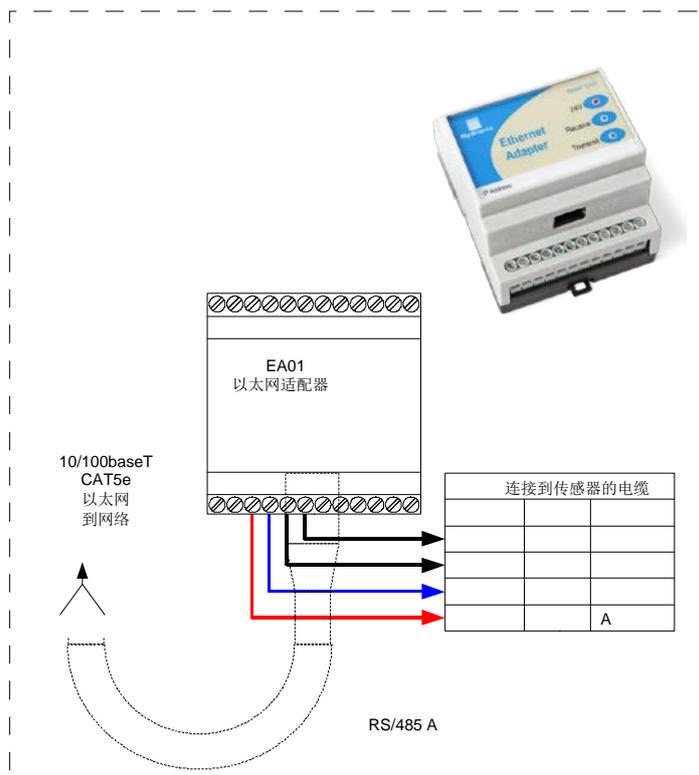


图 28: 以太网适配器连接 (EAK01)

Hydronix 部件号: EPK01

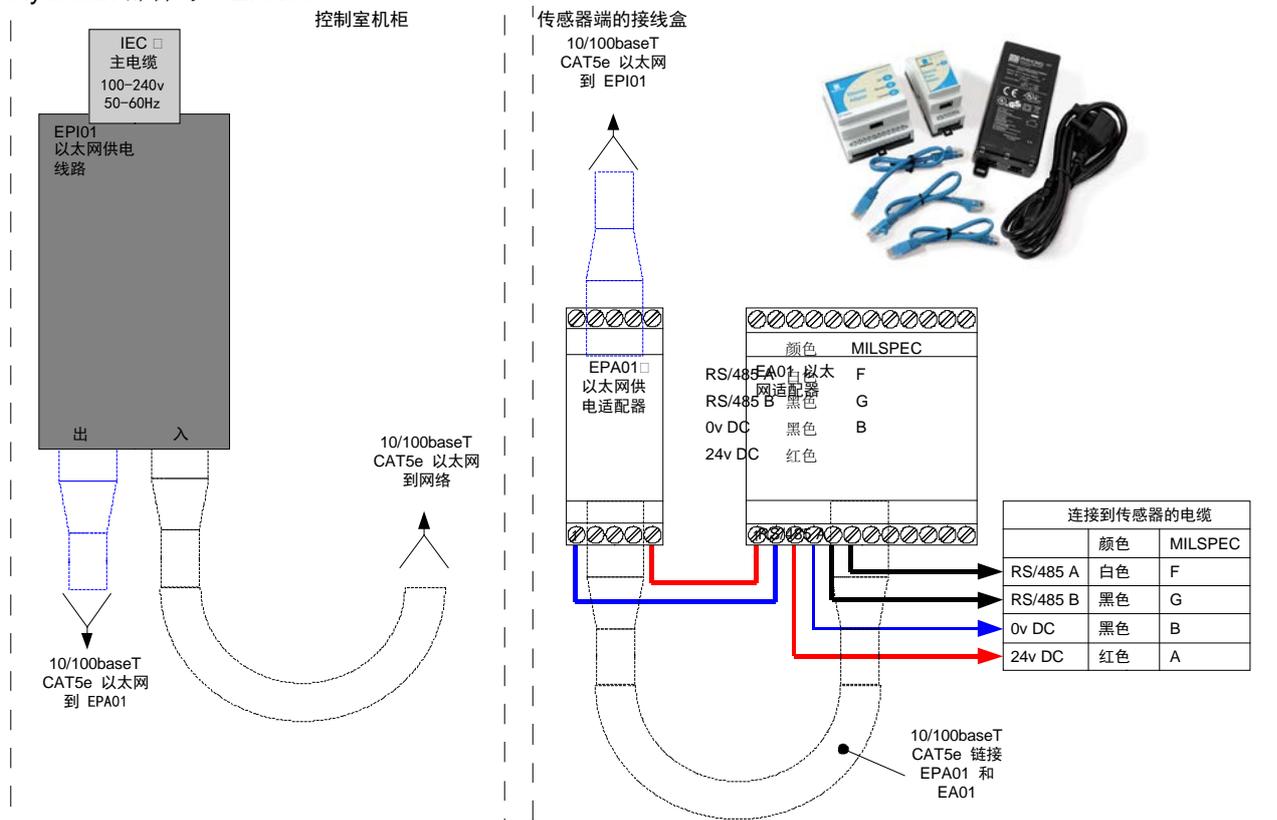


图 29: 以太网电源适配器套件连接 (EPK01)



## 1 配置传感器

Hydro-Mix VII 有一些内部参数，可用于针对给定的应用优化传感器。使用 Hydro-Com 软件可以查看并更改这些设置。“Hydro-Com 用户指南” (HD0273) 中可以找到关于所有设置的信息。

Hydro-Com 软件和用户指南均可以从 [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) 免费下载。

所有 Hydronix 传感器均以相同的方式工作，并使用相同的配置参数。然而，搅拌机传感器应用中并不会使用所有功能。（例如，对参数求平均值通常用于批量处理）。

## 2 模拟输出设置

两个电流回路输出的工作范围可被配置成适合所连接的设备，例如，PLC 可能需要 4 - 20 mA 或 0 - 10V DC 等等。同样，可将输出配置成显示由传感器生成的不同读数，如湿度或温度。

### 2.1 输出类型

它定义模拟输出的类型，有三个选项：

0 - 20mA: 这是出厂默认值。增加外部 500 Ohm 精密电阻器，可转换为 0 - 10V DC。

4 - 20mA:

兼容性: 只有当传感器连接到 Hydro-Control IV 或 Hydro-View 时，才能使用此配置。需要使用 500 Ohm 精密电阻器，以便转换为电压。

### 2.2 输出变量 1 和输出变量 2

它们定义模拟输出将代表哪个传感器读数，有 4 个选项。

*注：在输出类型被设置为“兼容性”时，不会使用此参数。*

#### 2.2.1 过滤后的非标度

过滤后的非标度表示与湿度成比例的读数，其范围是 0 - 100。非标度值 0 表示在空气中的读数，100 则应该与在水中时的读数相关。

#### 2.2.2 平均非标度

这是使用平均参数对“原始非标度”变量进行批次求平均值处理之后的值。要获得平均读数，必须将数字输入配置成“平均/等候”。当此数字输入切换为高时，原始非标度读数被求平均值。当数字输入为低时，此平均值保持不变。

#### 2.2.3 过滤后的湿度 %

如果需要湿度输出，可以使用“过滤后的湿度 %”，它使用 A、B、C 和 SSD 系数以及“过滤后非标度”读数 (F.U/S) 进行缩放，从而：

$$\text{过滤后的湿度 \%} = A \times (F.U/S)^2 + B \times (F.U/S) + C - SSD$$

这些系数仅从物料校准中导出，所以湿度的精确性取决于校准的优良程度。

SSD 系数是正在使用的物料的面干内饱和补偿（水吸收值），允许显示的湿度百分比读数仅以表面（自由）湿度表示。

### 2.2.4 平均湿度 %

这是使用平均参数对“原始湿度 %”变量进行批次求平均值处理之后的值。要获得平均读数，必须将数字输入配置成“平均/等候”。当此数字输入切换为高时，原始湿度读数被求平均值。当数字输入为低时，此平均值保持不变。

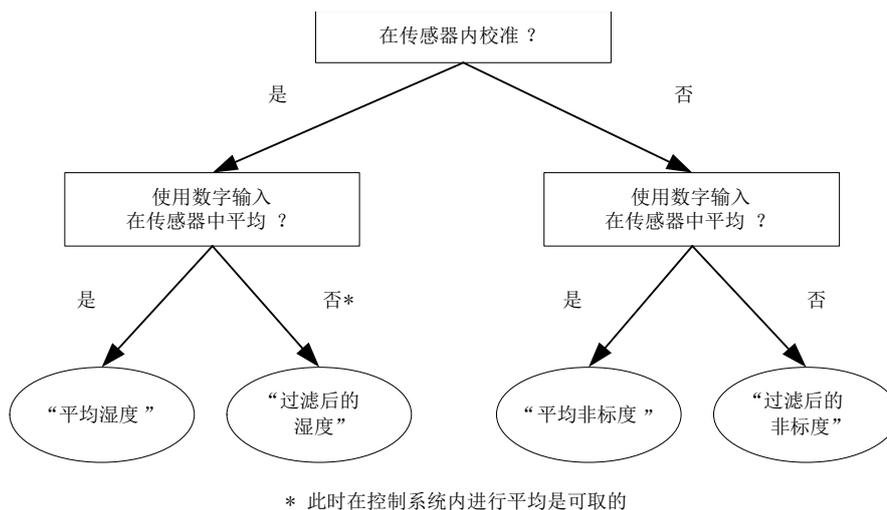


图 30: 设置输出变量指南

## 2.3 低 % 和高 %

**注：在输出类型被设置为“兼容性”时，不会使用这些参数。**

当输出变量被设置为“过滤后的湿度 %”或“平均湿度 %”时，这两个值将设置湿度范围。默认值为 0% 和 20%:

0 - 20mA    0mA 代表 0%，20mA 代表 20%

4 - 20mA    4mA 代表 0%，20mA 代表 20%

这些是对工作湿度范围设置的限制，并且必须在批次控制器中进行 mA 到湿度的转换。

## 3 数字输入/输出设置

Hydro-Mix VII 有两个数字输入/输出。其中，第一个只能配置为输入，第二个可以配置为输入或输出。

可以对第一个数字输入进行如下设置：

不使用：                      忽略该输入的状态

平均/等候                      这并不适用于搅拌机应用，但可以应用到冲洗槽或其他冲洗安装应用中。它用于控制批次求平均值的开始或停止周期。激活输入信号后，“过滤后”的值（非标度和湿度）开始求平均值（在由“平均/等候延迟”参数设置的延迟周期后）。输入停用后将停止求平均值，且平均值将保持不变，所以它可以被批次控制器 PLC 读取。再次激活输入信号时，将重置平均值，并开始求平均值。

**湿度/温度:** 允许用户将模拟输出在非标度/湿度（无论哪一个）和温度之间切换。在需要温度且仍然仅使用一个模拟输出时，使用此配置。输入不活跃后，模拟输出将指示适当的湿度变量（非标度或湿度）。输入激活后，模拟输出将指示物料温度（以摄氏度为单位）。

模拟输出上的温标是固定的 - 零标度 (0 或 4mA) 相当于 0° C, 全标度 (20mA) 相当于 100° C。

第二个数字输入/输出也可被设置为以下输出:

**骨料仓变空:** 当非标度值低于“求平均值”部分中定义的“下限”时，将为此输出通电。它可用于告诉操作者该传感器在空气中（传感器的值在空气中为零），并且可以指示容器清空的状态。

**数据无效:** 当非标度值不在“求平均值”部分中所定义的限制范围内时，将为此输出通电，因此可以将它用于提供高级或低级警报输出。

**ProbeOK:** 此选项不可用于此传感器。

使用 15 - 30V DC 即可在数字输入连接中激活输入。可以使用传感器电源作为它的激励电源，也可以使用如下所示的外部电源。

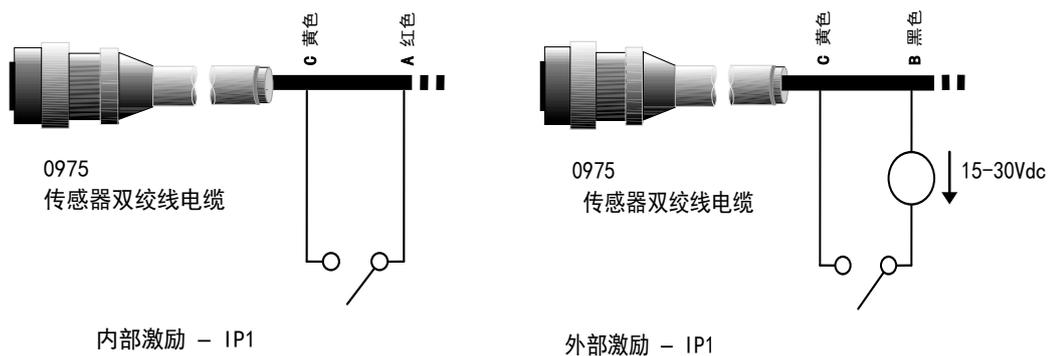


图 31: 数字输入的内部/外部激励

## 4 过滤

可以在第 57 页或“工程说明 EN0059”中找到默认过滤参数。

原始非标度读数每秒测量 25 次，其中包含由来自搅拌机叶片和气流的信号中的不规则所引起的高级别噪音。因此，此信号需要进行一定的过滤，使其可用于湿度控制。默认过滤设置适用于大多数应用，但也可以根据需要针对具体的应用进行定制。

默认过滤设置不可能适合所有搅拌机，因为每台搅拌机都会有不同的搅拌操作。理想的过滤器既能快速做出响应，又能提供平稳的输出。

原始湿度 % 和原始非标度设置不应用于控制目的。

原始非标度读数由过滤器按照以下顺序处理：首先是转换率过滤器限制信号中的任何步骤变化，然后数字信号处理过滤器从信号中去除任何高频噪音，最后是平滑过滤器（设置使用过滤时间功能）使整个频率范围变得平稳。

数字信号处理过滤器实现了六阶低通 Butterworth 过滤器，可减弱高于所定义的截止频率的信号。此过滤器在平稳处理上的优势是允许低于截止频率的信号（如物料中的湿度变化）通过，但高于截止频率的信号则被减弱。因此，会生成平稳的信号，快速响应湿度的变化。

平滑过滤器适用于信号的整个频率范围，可以在信号中平稳噪音，它还能平稳对湿度变化的响应。因此，信号对这些湿度变化的响应较慢。优势在于：搅拌机周期自身在信号中引入了低频率噪音，而平滑过滤器可以以响应时间为代价来消除它。

### 4.1 转换率过滤器

这些过滤器为原始信号中的大量正或负变化设置比率限制。可以单独为正或负变化设置比率限制。同时适用于“转换率 +”和“转换率 -”的过滤器为：“无”、“轻”、“中”和“重”。设置程度越重，信号被抑制的程度就越高，信号响应的速度也越慢。

### 4.2 数字信号处理

信号通过数字信号处理过滤器。它使用高级算法来消除信号中的噪音。设置包括“无”、“非常轻”、“轻”、“中”、“重”和“非常重”。

### 4.3 过滤时间

它可以在信号通过转换率和数字信号处理过滤器后使其平稳。标准时间为 0、1、2.5、5、7.5 和 10 秒；针对具体的应用，也可以将其设置为高达 100 秒。较高的过滤时间会减低信号响应的速度。

图 32 是混凝土批次处理周期内的典型湿度曲线。搅拌机开始清空后会立即进料，输出将在时间点 A 上升为稳定值。随后将加水且信号再次在时间点 B 稳定，即在完成批次处理和出料的时间点。此信号需要注意的要点是稳定的时间点，因为这些时间点表示所有物料（骨料、水泥、颜料、化学品等等）已完全搅拌在一起，即搅拌均匀。

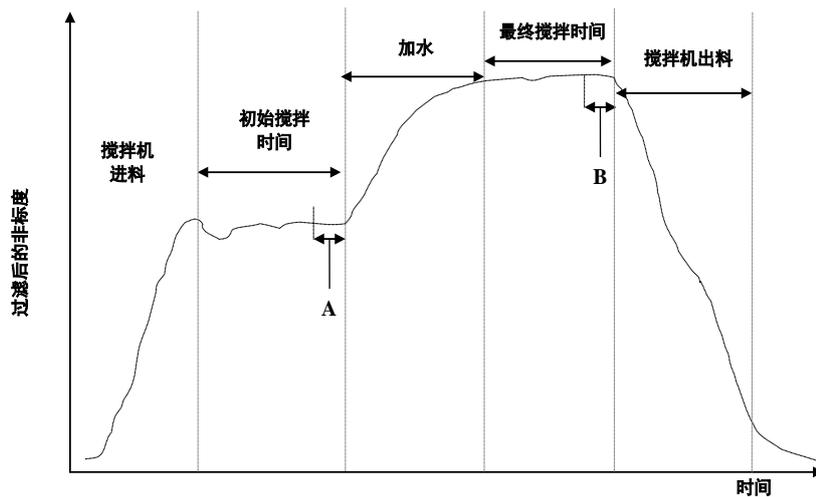


图 32: 典型湿度曲线

时间点 A 和 B 处的稳定程度对精确性和可重复性有重大影响。例如，大多数自动控水设备测量干湿度和计算搅拌应加多少水时，都是基于具体配方中的已知最终参考。因此，周期中的干式搅拌阶段在时间点 A 处具有稳定信号十分重要，这可以使控水设备读取典型的读数，并对所需的水量进行精确计算。出于同样的理由，湿式搅拌（时间点 B）的稳定性将在校准配方时给出典型的最终参考，来指示良好的搅拌。

图 32 显示周期中理想的湿度表现。此输出为“过滤后的非标度”读数。下一个图表 (图 33) 显示传感器在实际搅拌周期中所记录的原始数据，明确指出了由搅拌操作引起的大量激变。

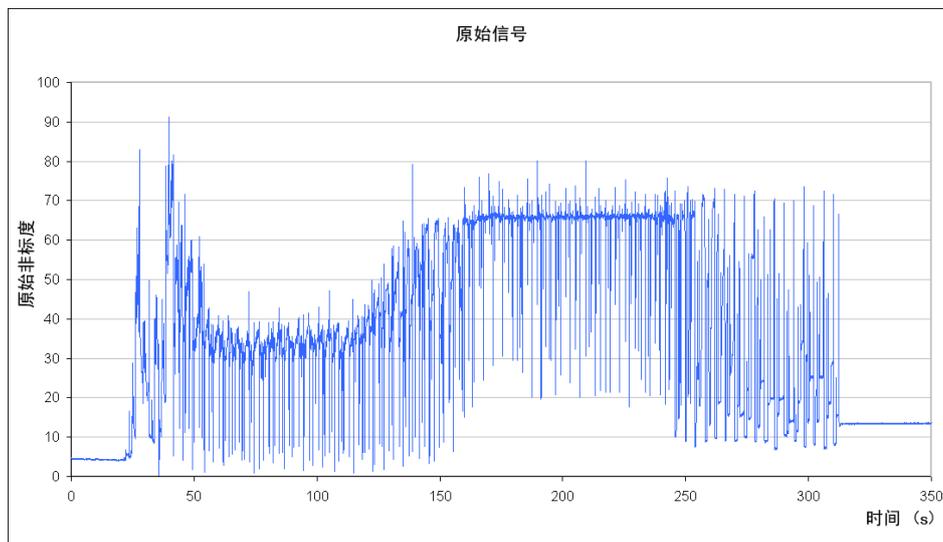


图 33: 图表显示了搅拌周期中的原始信号

下面的两个图表阐明了过滤上面显示的相同原始数据后的效果。图 34 显示了使用以下过滤器设置的效果，即在图表上创建“过滤后的非标度”线。

- 转换率 +           = 中
- 转换率 -           = 轻
- 过滤时间           = 1 秒

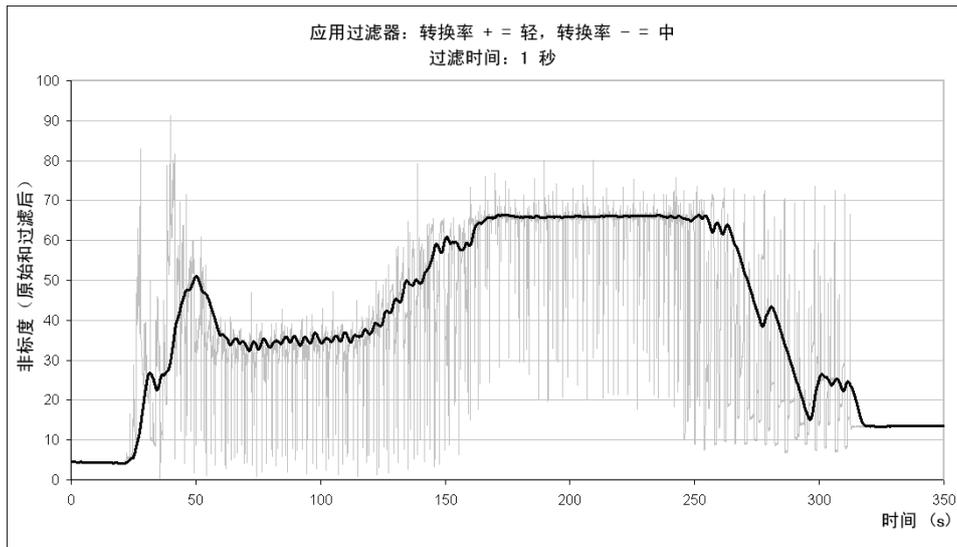


图 34: 过滤原始信号 (1)

图 35 显示了以下设置的效果:

转换率 + = 轻  
 转换率 - = 轻  
 过滤时间 = 7.5 秒

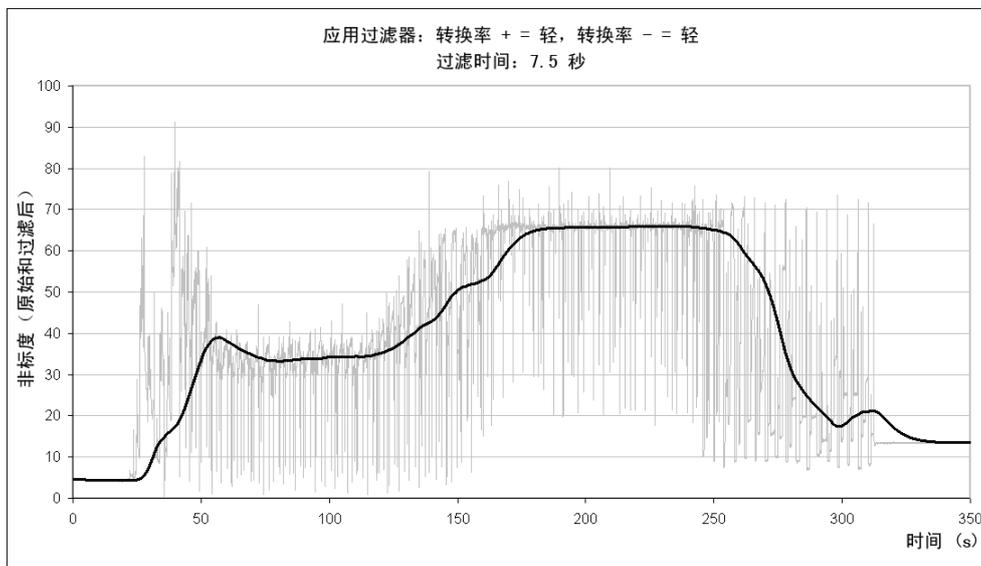


图 35: 过滤原始信号 (2)

图 35 中明确显示了搅拌周期中干式搅拌阶段的信号更稳定，在进行水量校准时更有优势。

对于大多数搅拌应用，可将过滤器设置保留为默认值，这样能够充分滤除噪音，从而提供平稳的信号。如果有更改过滤的需求，则目标应该是尽可能快速地提供响应信号，同时保持信号的完整性。信号的稳定性很重要，搅拌时间也必须根据搅拌机效率的变化，设置为适合该搅拌机的时间。

可以在第 57 页或“工程说明 EN0059”中找到默认过滤参数。

## 4.4 对参数求平均值

这些参数用于确定在使用数字输入或远程求平均值时，如何处理数据以计算批次平均值。它们通常不用于搅拌应用或连续过程。

### 4.4.1 “平均/等候”延迟

在使用传感器测量骨料仓或筒仓中倾卸出的骨料的湿度时，控制信号的发出（用于开始批次处理）和物料开始流过传感器的时间点之间经常存在短暂延迟。此时的湿度读数应当排除在批次平均值之外，因为这些数据可能是不具代表性的静态测量值。“平均/等候”延迟值用于设定这个初始排除阶段的持续时间。对于大多数应用来说，0.5 秒就足够了，但也有可能需要增加这个值。

选项包括：0、0.5、1.0、1.5、2.0 和 5.0 秒。

### 4.4.2 上限和下限

这既指湿度百分比值，也指非标度单位。此选项用于设置在计算平均值时有意义数据的有效范围。当传感器读数处于这些限制范围之外时，就不包含在平均值计算中，同时“数据有效”标签也会变为“数据无效”。如果数据小于下限，就会为这些传感器激活“骨料仓变空”条件（这些传感器的数字输出可以配置为指示此条件）。

## 5 备选测量技术

Hydro-Mix VII 提供了选择备选测量技术的选项。

HS0077 固件支持三种测量模式：标准模式、模式 V 和模式 E。在大多数情况下，标准模式都可以实现极好的结果，因此可以将传感器参数保留为出厂设置。

### 5.1 标准模式

这是目前在大多数 Hydronix 传感器中使用的标准测量模式。如果没有理由选择其他备选模式，最好使用此模式。此模式应该最适合骨料和混凝土应用。标准模式仅使用传感器共振频率的变化来测量湿度的变化。

### 5.2 模式 V 和模式 E

模式 V 和模式 E 将共振频率的变化与微波谐振器振幅的变化相结合，以确定湿度的变化。这两种模式对湿度和密度变化的响应方式不同。模式 V 或模式 E 可能适合不同的物料或应用。具体何时使用备选模式在下文介绍。

### 5.3 何时使用备选测量技术

最合适的模式取决于用户的需要、应用和测量的物料。

在选择测量模式时，精度、稳定性、密度波动及工作湿度范围是全部决定因素。

标准模式通常用于流沙和骨料及混凝土搅拌机类型的应用。

模式 V 和模式 E 则通常用于粮食或其他有机物等低密度物料。它们还用于具有受含水量影响的可变体积分密度的任何物料。模式 V 和模式 E 还适用于高密度物料的高强度搅拌应用，以及密度会随时间发生明显变化的其他搅拌应用（包括骨料和混凝土）。

我们的目标是选择能够提供最令人满意（通常是最平稳）的信号响应和最准确湿度测定的技术。

## 5.4 选择不同模式的影响

对于每种模式，传感器的 0-100 非标度值和湿度百分比之间的关系都不同。

在测量任何物料时，如果传感器非标度读数中的大变化对应湿度水平中的小变化，则通常很有益处。这会提供最精确的校准湿度读数（请参见图 36：非标度值和湿度之间的关系）。前提是假设传感器能够测量所需的整个湿度范围，并且没有不切实际地配置为过度灵敏。

在某些物料（如有机产品）中，如果在标准模式下运行，则非标度值和湿度之间的关系意味着非标度值中的较小变化对应着湿度值中的很大变化。这会让传感器不够精确却又过于灵敏，这并不是我们所希望的。

如果将湿度值绘在 Y 轴上，将传感器的非标度值绘在 X 轴上，则校准线非常陡（请参见图 36：非标度值和湿度之间的关系）。但用户能够选择基本测量技术，从而可以选择能够让非标度值和湿度之间的关系最平缓的方法（请参见图 36，线 B）。传感器中采用的数学算法经过特别设计，能够根据测量的物料以不同的方式响应。尽管所有模式都会提供稳定的线性输出，但线“B”的精度和准确度都更高。此外，模式 V 和模式 E 受密度波动的影响较小。

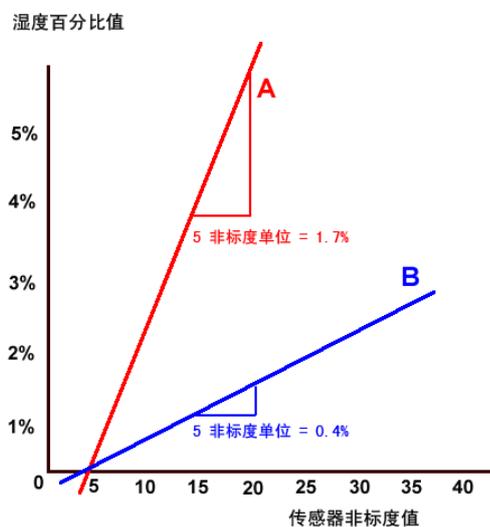


图 36: 非标度值和湿度之间的关系

要确定哪种模式最合适，建议针对给定的物料、搅拌机类型和应用进行试验。在进行试验之前，建议您与 Hydronix 联系，以获得我们针对您的给定应用所推荐的设置。

试验会根据具体的应用而有所不同。对于需要花时间进行的测量，建议您记录同一流程中每个不同测量模式下的传感器输出。使用 PC 和 Hydronix Hydro-Com 软件可以轻松记录数据，随后可以将这些结果绘制在电子表格中。以图表形式查看这些结果时，可以清楚辨别哪种模式能够提供所需的性能特征。

如果要做进一步的分析（包括传感器过滤分析），Hydronix 也可以提供建议和软件，让有经验的用户能够实现传感器的最佳设置。

可以通过以下网址下载 Hydro-Com 软件及用户指南：[www.hydronix.com](http://www.hydronix.com)。

在使用传感器获取针对湿度校准的输出信号（绝对湿度测量值）时，建议您使用不同的测量模式进行校准并比较这些结果（请参见第 41 页的“校准”）。

有关详细信息，请通过以下邮箱与 Hydronix 支持团队联系：[support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)

## 1 传感器集成

传感器可以通过以下两种方式之一集成到流程中：

通过在外部控制系统中执行的物料或配方校准，可将传感器配置为输出 0-100 非标度单位之间的线性值。对于搅拌应用，这是首选配置。

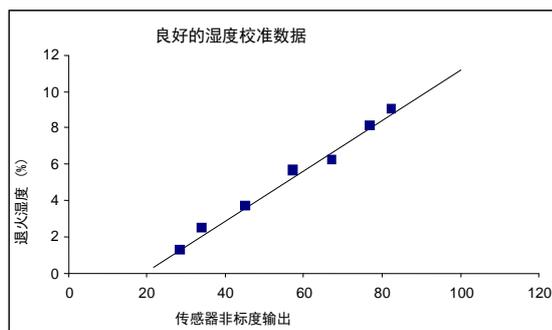
或

使用 Hydro-Com 传感器配置和校准软件进行内部校准，以输出绝对湿度百分比值。

## 2 传感器校准

### 2.1 绝对湿度百分比校准

此方法需要用户查明传感器的非标度值和物料湿度百分比之间的关系（图 36）。有关如何配置和校准传感器的详细说明，请参见 Hydro-Com 用户指南。



### 2.2 在外部控制系统中进行校准

建议对搅拌应用使用此配置。

传感器的取平均值和/或过滤以及信号平滑功能可应用到非标度值并直接输出到外部控制系统。

对于许多搅拌应用，控制湿度增加的目标是确保可重复达到的湿度目标一批接一批地实现。通常此目标点是由经验以及监测流程而推导出来的。为了实现可重复性，不必为最终的湿度目标赋予一个湿度百分比值，以便执行加水计算或逐渐加水以达到设定的目标。

通过以下两种方式之一来加水：

#### 2.2.1 基于计算进行加水

湿度读数来自混合均匀的干性物料，计算结果则由获得所需的湿度目标所需的水量构成。此方法需要使用一个校准例程来确定传感器的非标度值变化与湿度百分比变化之间的比率。这个方法可以有效计算非标度值相对于湿度百分比的变化率（请参见图 37）。因为传感器的输出是线性的，并且温度一直保持稳定，所以只要知道这个变化率，控制系统就可以通过任一干性读数计算达到已知配方的给定湿度值所需的水量。计算和目标湿度通常只根据非标度单位进行计算。尽管可以对最终产品执行湿度采样测试以确定其含水量，但这通常不切实际，因此会使用理论值或配方设计值。

有关如何控制此流程的建议，请参见第 6 章。

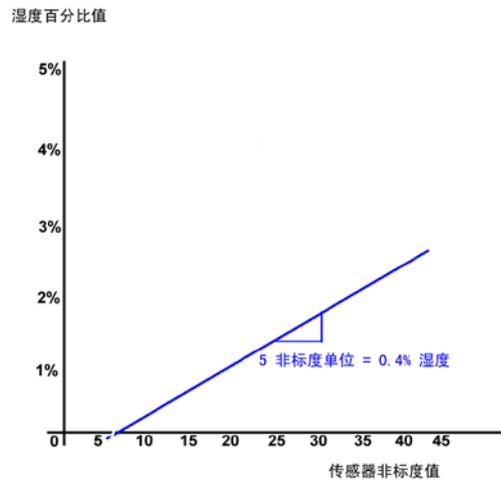


图 37: 非标准值相对于湿度百分比的变化率

### 2.2.2 渐进式给水

在使用 Hydronix Hydro-Control 控水设备时称为自动模式。

此方式会持续不断地加水，直至达到设定的目标湿度。控制算法中应当考虑加水率和目标点的稳定性确定。

变化的批次大小和搅拌机中配料的不同比例对此方式的影响较小。

有关这些方式的详细信息，请通过以下邮箱与 Hydronix 支持团队联系：  
[support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)

对于大多数应用，传感器的默认测量模式、过滤和信号平滑设置就很合适。

而通过调整传感器中的过滤和信号平滑参数，则可以获得更加令人满意的输出（请参见第 4 章中的“过滤”）。

选择备选测量模式（请参见第 5 章中的“备选测量技术”），可以实现更加令人满意的信号响应，但在这样做之前，请考虑下面列出的应用建议。此外，建议您与 Hydronix 支持团队联系：[support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com)

对于许多应用，还需要评估应用流程。传感器本身是一种精密仪器，它在给定应用中的实际性能主要由应用本身决定。例如，在搅拌应用中，一旦物料混合均匀，传感器就会输出稳定的信号。如果搅拌设备无法将物料混合均匀（或无法在给定时间内将物料混合均匀），传感器信号则可以反映出物料均匀状况（通常为变化的或波动的读数）。

其他值得考虑的关键因素包括：

## 1 适用于所有应用

- **通电：**建议在供电之后等待 15 分钟再使用传感器，以使其稳定。
- **定位：**传感器应当接触具有代表性的物料样本。
- **流：**传感器应当接触稳定的物料流。
- **物料：**如果配料的比例、基础物料的添加或混合方式发生了变化，都可能会影响湿度读数。
- **物料粒度：**如果所测量物料的粒度发生了变化，可能会影响给定含水量的物料的流变性。如果物料的粒度变小，通常会导致给定含水量的物料“变硬”。这种“变硬”不应自动解释为湿度的降低。传感器将继续测量湿度。
- **物料堆积：**避免物料在陶瓷盘上堆积。

## 2 搅拌应用

传感器的湿度读数只表明物料或搅拌机中发生了什么。读数的速度或达到物料混合均匀时的稳定读数所花费的时间反映了搅拌机的效率。采取一些简单的预防措施可以大幅提高整体性能、缩短周期时间并相应地节约资金。

查看搅拌过程。查看水分如何扩散。如果所加的水在扩散之前停留在物料顶部一段时间，则系统可能会要求喷杆更快地将水扩散到搅拌机中以缩短搅拌时间。喷杆比单个入水口更有效。水的喷洒范围越广，混入物料中的速度就越快。

也有可能是在搅拌过程中加水的速度太快。如果水的添加速度比搅拌机将所加的水混合到物料中的速度快，可能会增加整体搅拌时间。确保按照生产规范妥善维护搅拌机的叶片间隙可以提高搅拌机的效率。

了解转盘式搅拌机能够以水平方向和垂直方向搅拌，可能会对用户有所帮助。垂直搅拌操作的速度（很难以肉眼分辨）可以通过安装在底面的湿度传感器记录。这是加水的时间点与传感器记录搅拌机底面或靠近底面的湿度增加时间点之间的时间差。

## 3 混凝土搅拌

本部分专门针对混凝土搅拌，但也可能与其他搅拌应用相关。

### 3.1 配料

如果骨料堆的高含水量没有得到纠正，集浆比将发生很大变化，对稠度和混凝土的性能造成负面影响。

如果骨料非常湿，可能是因为早上贮料斗中的排水，造成骨料中的含水量超过搅拌所需的含水量。

骨料的含水量应当高于面干内饱和 (SSD) 状态。

热水泥会影响稠度（和易性），进而影响需水量。

环境温度的变化会影响需水量。

如果可能，应当在开始添加沙子和骨料之后的几秒钟内添加水泥。以这种方式混合物料对搅拌过程很有帮助。

### 3.2 稠度

Hydro-Mix VII 测量湿度而不是稠度。

有许多因素会影响稠度，但不会影响含水量。其中可能包括：

- 骨料级配（粗沙/细沙比例）
- 集浆比
- 添加剂用量扩散
- 环境温度
- 水灰比
- 配料温度
- 颜色

### 3.3 搅拌时间和批次大小

最少搅拌时间由搅拌设计（配料和搅拌机）决定，而不仅仅与搅拌机有关，因此不同的搅拌设计可能需要不同的搅拌时间。

请尽量将批次大小保持一致，如  $2.5\text{m}^3 + 2.5\text{m}^3 + 1.0\text{m}^3$  不如  $3 \times 2.0\text{m}^3$  好。

尽量延长干式搅拌的时间。如果最终的均匀度不是非常重要，可以减少湿式搅拌的时间。

### 3.4 控制系统校准和集成

有几种方法可以使用传感器来控制搅拌过程中的加水。第 41 页上的“传感器集成和校准”一章详细介绍了此主题。

以下建议只针对基于计算的加水方法。加水的计算和控制可以通过 Hydronix Hydro-Control 控水设备或第三方控制系统实现。以下建议基于普遍接受的原则，但是，第三方控制系统在方法上可能有所不同，因此应当从供应商处获得相应建议。

通过确保搅拌机中物料的干重配比正确，可以实现粘度的最大可重复性。由于物料的含水量会发生变化，因此可能需要对这些物料经过称重的重量进行重量校正，以反映正确的湿度。建议使用 Hydro-Probe 传感器进行此项操作。

在计算要添加到物料中的水量时，计算的准确度受总批次重量的影响。例如，具有相同含水量的两个不同批次大小需要添加两种不同的水量才能实现相同的湿度百分比。无法校正

骨料湿度会导致总批次重量发生变化，并且计算的准确度会降低。这还会导致混合物的质量下降，从而降低水泥的使用效率。

如果各个批次之间的重量变化很大（如半个批次），可能需要使用其他校准方式。

在进行校准时，建议延长干式和湿式搅拌时间，以确保两种搅拌都能使物料混合均匀。

在条件和配料都处于典型情况下进行校准，例如，不要在早上一开始骨料非常湿的时候校准，也不要在水泥热的时候校准。

在使用基于校准的加水方法时，获得正确的干性读数至关重要。

干式搅拌时间必须足够长，才能获得稳定的信号。

## 4 日常维护

确保陶瓷面始终与搅拌机磨板平齐。

调整可调卡圈（部件号 0033），使其易于调整和取下。

将搅拌机叶片调整为位于搅拌机底面上方 0 至 2 毫米。这么做有以下好处：

- 在清空物料时，可以排出所有的残余物料。
- 靠近搅拌机底面的搅拌操作得以改善，从而改善传感器的读数。
- 周期时间缩短，从而节约用电量并减少磨损。
- 保护环的定期检查。如果磨损已达到 4mm 标记处，则应更换保护环（请参见如果不予以更换，陶瓷挡圈可能会损坏，从而可能会导致传感器需要退回进行维修。关于更换陶瓷盘的完整说明，可在替换套件附带的安装说明或陶瓷盘更换说明 HD0411 中找到。



图 38：保护环

**切记：请勿碰击陶瓷面**



下表列出了在使用传感器时可能遇到的最常见故障。如果您无法通过此信息诊断问题，请与 Hydronix 技术支持联系。

## 1 传感器诊断

### 1.1 症状：传感器没有输出

可能的解释	检查	需要的结果	对故障采取的措施
有输出，但不正确	使用手持传感器进行简单测试	毫安读数在额定范围内（0-20mA，4-20mA）	将传感器的电源关闭，然后重新打开
传感器未通电	接线盒处的 DC 电源	+15Vdc 到 +30Vdc	找到电源/接线上的问题
传感器临时锁定	将传感器的电源关闭，然后重新打开	传感器运行正常	检查电源
控制系统没有传感器输出	在控制系统中测量传感器输出电流	毫安读数在额定范围内（0-20mA，4-20mA）。随含水量变化而变化	检查返回接线盒的电缆
接线盒没有传感器输出	在接线盒的端子处测量传感器输出电流	毫安读数在额定范围内（0-20mA，4-20mA）。随含水量变化而变化	检查传感器接头的插针
传感器 MIL-Spec 接头的插针损坏	断开传感器的电缆连接，查看是否有插针损坏	插针已弯曲，但可以恢复正常以实现电气接触	连接到 PC 以检查传感器配置
内部故障或配置不正确	使用 Hydro-Com 软件和合适的 RS485 转换器将传感器连接到 PC	数字 RS485 连接正常。更正配置	数字 RS485 连接不正常。传感器应该退回 Hydronix 进行维修。

## 1.2 症状：模拟输出不正确

可能的解释	检查	需要的结果	对故障采取的措施
接线问题	接线盒和 PLC 处的接线	从传感器到 PLC 的整个电缆使用双绞线，接线正确	使用技术规格中指定的电缆正确接线
传感器的模拟输出有问题	从 PLC 断开模拟输出，使用电表测量	毫安读数在额定范围内（0-20mA，4-20mA）	将传感器连接到 PC 并运行 Hydro-Com。在诊断页面上检查模拟输出。将 mA 输出强制为已知值，并使用电表进行检查
PLC 模拟输入卡有问题	从 PLC 断开模拟输出，使用电表测量传感器的模拟输出	毫安读数在额定范围内（0-20mA，4-20mA）	更换模拟输入卡

## 1.3 症状：计算机不与传感器通信

可能的解释	检查	需要的结果	对故障采取的措施
传感器未通电	接线盒处的 DC 电源	+15Vdc 到 +30Vdc	找到电源/接线上的问题
RS485 错误连接到转换器	转换器的接线指示和 A、B 信号的方向正确。	RS485 转换器正确连接	检查 PC Com 端口设置
在 Hydro-Com 上选择了错误的串行 Com 端口	Hydro-Com 上的“Com 端口”菜单。所有可用的 Com 端口都在下拉菜单中突出显示	切换到正确的 Com 端口	所用的 Com 端口号可能大于 10，因此在 Hydro-Com 的菜单中不可选。查看 PC 设备管理器，确定要为实际端口指定的 Com 端口号
Com 端口号大于 10，无法在 Hydro-Com 中使用	PC 的设备管理器窗口中的 Com 端口分配	将与传感器通信用的 Com 端口重新编号，以便使用 1 到 10 之间尚未占用的端口号	检查传感器地址
多个传感器具有同一地址编号	分别连接到每个传感器	在一个地址找到传感器。为此传感器重新编号，然后对网络上的所有传感器重复此步骤	使用备用的 RS485-RS232/USB（如果可用）

## 1.4 传感器输出特征

	过滤后的非标度输出（显示的是近似值）				
	RS485	4-20mA	0-20 mA	0-10 V	兼容性模式
传感器暴露在空气中	0	4 mA	0 mA	0V	>10V
手持传感器	75-85	15-17 mA	16-18 mA	7.5-8.5 V	3.6-2.8V



## 1 技术规格

### 1.1 大小

直径:	108mm
长度:	125mm (200mm, 包括接头)
固定:	直径为 127mm 的切孔。

### 1.2 构造

主体:	不锈钢
面板:	陶瓷
保护环:	硬化钢

### 1.3 现场渗透

大约 75-100mm, 具体取决于物料

### 1.4 工作温度范围

0-60° C (32-140° F)。传感器在冷冻物料中无法工作

### 1.5 电源电压

15-30 VDC。启动最低需要 1A (额定运行功率为 4W)。

### 1.6 连接方式

#### 1.6.1 传感器电缆

六对双绞线 (共 12 芯) 屏蔽电缆, 带 22 AWG、0.35mm<sup>2</sup> 的接头。

屏蔽: 编织屏蔽层 (最低 65% 的覆盖面积) 加铝/聚酯薄膜。

推荐的电缆类型: Belden 8306, Alpha 6373

电缆最大长度: 200m, 与其他重型设备供电电缆分开。

#### 1.6.2 数字 (串行) 通信

光隔离的 RS485 2 线端口, 用于串行通信, 包括更改工作参数和进行传感器诊断。

### 1.7 模拟输出

两个可配置的 0-20mA 或 4-20mA 电流回路输出, 分别用于湿度和温度。传感器输出也可以转换为 0-10 Vdc。

## 1.8 数字输入

一个可配置的数字输入 15-30 V DC 激活

一个可配置的数字输入/输出 - 输入规格 15-30 V DC，输出规格：开集输出，最大电流 500 mA（需要过流式保护）。

问: 我按下搜索后, *Hydro-Com* 未检测到任何传感器。

答: 如果 **RS485** 网络上连接了很多传感器, 请确保每个传感器都有不同的地址。确保传感器连接正确, 使用合适的 **15-30Vdc** 电源供电, **RS485** 电缆通过合适的 **RS232-485** 或 **USB-RS485** 转换器正确连接到 **PC**。确保在 *Hydro-Com* 上选择了正确的 **COM** 端口。

问: 如果我要监控搅拌机中的湿度, 应该如何设置模拟输出变量?

答: 建议将模拟输出设置为“过滤后的非标度”。此变量与湿度成正比, 传感器的湿度输出将直接从这个值计算得出。“过滤后的非标度”输出是来自微波响应的直接测量值, 在 **0** 到 **100** 之间, 而且经过过滤, 可减少信号中的噪音。

问: 当搅拌机是空的时, 为何传感器输出负的湿度值?

答: 计算传感器的湿度输出时, 使用“过滤后的非标度”读数和传感器的校准系数 **A**、**B**、**C** 和 **SSD**, 因此

$$\text{湿度}\% = A(\text{US})^2 * B(\text{US}) + C - \text{SSD} \quad (\text{US} = \text{非标度})$$

这些系数通常用于使用 *Hydro-Probe II* 的骨料仓应用中, 但 *Hydro-Mix VII* 的使用方式是完全相同的。如果这些系数保持不变 (**A=0**, **B=0.2857**, **C=-4**, **SSD=0**) 而搅拌机是空的 (空气测量 = **0** 非标度), 则湿度将是 **-4%**。

问: *Hydro-Mix VII* 需要进行哪些校准?

答: 将搅拌机传感器用于混凝土生产时, 一般会将传感器连接到批次控制器或 *Hydro-Control* 装置, 这两种装置负责在批次处理期间管理湿度。传感器不是直接校准的。在批次控制器中, 并不会针对每种不同的搅拌设计进行一系列的配方校准, 而是自带参考, 据此生产出成分一致的混凝土。每种搅拌设计都应该有自己的配方, 因为每种物料组合都对微波响应有影响。

问: *Hydronix* 传感器必须校准到某个精确的湿度百分比吗?

答: 在大多数应用中, 都不需要了解搅拌的精确湿度, 尽管可以做到这一点。真正需要的是已知能够生产良好搅拌的参考目标。因此, 在大多数情况下, 传感器的模拟输出设置为“过滤后的非标度” (**0 - 100**)。在每个批次结束时记录一个设定点, 存储在配方中, 用作最终目标。

问: 如果我的搅拌中使用了数量相同的干性物料但颜色不同, 我是否需要准备不同的配方?

答: 是的。无论是粉末状的还是液体添加剂形式的颜料都会影响测量结果, 因此不同的颜色需要不同的配方和校准。

问: 如果某次搅拌的批次只是平常的一半, 我需要为此制定单独的配方吗?

答: 批次数量的改变会对输出的幅度产生很小的影响, 制定单独的配方和校准是有益的。传感器无法分辨它是否接触到物料。因此, 每当批次减小并且需要湿度控制时, 请务必在搅拌期间查看搅拌机内部, 检查传感器表面是否被物料覆盖。一般来说, 如果批次等于或小于搅拌机容量的一半, 信号的准确度就无法保证。

问: 如果我更换传感器上的陶瓷面, 还需要重新校准传感器吗?

答: 不需要。传感器不需要重新校准, 但应该检查配方校准。如果最终搅拌的一致性存在偏差, 则需要重新校准配方。

问: 如果我需要更换搅拌机中的传感器, 需要重新校准配方吗?

答: 如果您的传感器被移动或更换过, 最好查看配方校准。

问: 传感器读数变化不规律, 与物料中的湿度变化不一致。这是为什么?

答: 如果出现这种情况, 应该彻底检查已安装的传感器。陶瓷面是否裂开? 传感器是否安装平齐, 搅拌机叶片是否按照例行维护部分中的建议进行了调整? 如果问题仍然存在, 请检查读取空气湿度时的输出, 然后将沙子放到传感器上再检查输出。如果输出仍然不规律, 说明传感器出现故障, 您应该与经销商或 **Hydronix** 联系以获得技术支持。如果读数正常, 但在搅拌期间出现不规律, 请尝试连接到 **PC** 并运行 **Hydro-Com** 以检查配置过滤器的设置。可以在第 57 页或“工程说明 **EN0059**”中找到默认设置。

问: 我的传感器花了很长时间才检测到进入搅拌机中的水。我可以加快这个过程吗?

答: 这可能说明搅拌机的竖直搅拌操作不佳。请检查水是如何进入搅拌机的。尝试将水喷洒进搅拌机内尽可能多的位置上。检查过滤器的设置, 查看是否由于设置过高而导致过滤时间减少。这样做是不对的, 因为会损害信号的稳定性, 而不稳定的信号可能影响计算得到的水量, 进而影响最终搅拌的质量。在某些情况下, 原因是搅拌机中浆叶的配置未对齐。务必查看搅拌机的规格, 以获得正确的搅拌操作。

问: 我的控水设备是滴流输送系统, 会逐渐加水直到达到最终的设定点。对此我应该采用什么样的过滤器设置?

答: 滴流输送系统无需在干式搅拌结束时具有稳定的信号, 也就无需像计算一次性加水量时进行过多的过滤。传感器需要尽快响应, 因为湿度读数必须跟上进水, 否则会进水过多而检测不到。两个转换率过滤器的推荐设置是“轻”, 最短过滤时间是 2.5 秒, 最长是 7.5 秒。

问: 如何减少搅拌周期时间?

答: 这个问题没有一个简单的答案。需要考虑以下因素:

- 查看搅拌机是如何进料的。是否能按不同的顺序加料从而节约一些时间?
- 是否可能在实际物料进入搅拌机时用总水量中的大部分来湿润进入的骨料。这样可以减少干式搅拌的时间。
- 在湿度信号稳定后, 是否继续搅拌物料很长时间? 如果是这样, 其实您只需在信号稳定后再搅拌 5-10 秒。
- 如果您要节约干式或湿式搅拌时间, 请将干式搅拌时间保持足够长, 因为这是确定用水量的最主要因素。
- 您可以挤掉一些湿式搅拌时间, 因为正确的水量已经进入搅拌机, 所以它相对来说不那么重要。但如果您真这么做, 需要注意最终的搅拌产物可能不均匀。
- 使用轻骨料进行搅拌时, 要确保轻骨料接近或高于 **SSD**。这有助于减少搅拌时间, 因为预湿用水会减少。
- 使用 **Hydro-Control** 时, 还要查看在搅拌机进料之后 (启动信号之前) 和搅拌完成之后 (搅拌机出料之前) 是否使用了计时器。这些计时器不是必需的。

问: 传感器的安装位置很重要吗?

答: 传感器在搅拌机中的安装位置非常重要。请参见第 3 章“机械安装”。

问: 我能使用的最大电缆长度是多少?

答: 请参见第 8 章“技术规格”



下表中列出了所有的默认参数。“工程说明 EN0059”中也包含这些信息，该文件可以从 [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) 下载

## 1 参数

### 1.1 固件版本 HS0077

参数	范围/选项	默认参数	
		标准模式	兼容性模式
<b>模拟输出配置</b>			
输出类型	0-20mA 4-20mA 兼容性	0- 20 mA	兼容性
输出变量 1	过滤后的湿度 % 平均湿度 % 过滤后的非标度 过滤后的非标度 2 平均非标度	过滤后的非标度	N/A
输出变量 2			
高 %	0- 100	20.00	N/A
低 %	0- 100	0.00	N/A
<b>湿度校准</b>			
A		0.0000	0.0000
B		0.2857	0.2857
C		-4.0000	-4.0000
SSD		0.0000	0.0000
<b>信号处理配置</b>			
平滑时间	1.0, 2.5, 5.0, 7.5, 10	7.5 秒	7.5 秒
数字信号处理	非常轻, 轻, 中, 重, 非常重, 不使用	不使用	不使用
转换率 +	轻, 中, 重, 无	轻	轻
转换率 -	轻, 中, 重, 无	轻	轻

<b>平均配置</b>			
平均等候延迟	0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 5.0	0.0 秒	0.0 秒
上限 (m%)	0- 100	30.00	30.00
下限 (m%)	0- 100	0.00	0.00
上限 (us)	0- 100	100.00	100.00
下限 (us)	0- 100	0.00	0.00
<b>输入/输出配置</b>			
输入用途 1	不使用 平均/等候 湿度/温度	湿度/温度	不使用
输入/输出用途 2	不使用 湿度/温度 骨料仓变空 数据无效	不使用	不使用
<b>测量模式</b>			
	标准 模式 V 模式 E	标准模式	标准模式

### 1.1.1 温度补偿

温度补偿设置是针对具体装置的，在制造期间已在工厂设置。不应该更改这些设置。

如果需要，请与 Hydronix 联系以获取针对具体装置的出厂设置。

## 1 文档交叉参考

本部分列出本用户指南中参考的所有其他文档。阅读本指南时准备一份参考文档会有好处。

文档编号	标题
HD0411	Ceramic Disc Replacement Instructions (陶瓷盘更换说明)
HD0273	Hydro-Com User Guide (Hydro-Com 用户指南)
HD0303	USB Sensor Interface Module User Guide (USB 传感器接口模块用户指南)
HD0551	Hydro-Skid 用户指南
EN0059	Engineering Note - Sensor Default Parameters (工程说明 - 传感器默认参数)
EN0066	Engineering Note - When to replace a Hydro-Mix Ceramic Retaining Ring (工程说明 - 何时更换 Hydro-Mix 陶瓷挡圈)



## 索引

Hydro-Com.....	27, 35, 55	连接方式.....	14
Hydro-Skid.....	20	转换率过滤器.....	38
Hydro-View.....	29	转换器	
RS232/485 转换器.....	31	RS232/485.....	31
USB 传感器接口模块.....	31, 32	物料	
水泥		堆积.....	15
添加.....	46	和易性.....	46
温度.....	46, 47	参数	
孔		求平均值.....	41
切22		低 % 和高 %.....	36
可调式卡圈.....	22, 23	默认.....	59
平均/等候.....	36	保护环	
平均湿度 %.....	35	更换.....	25
卡圈.....	47	何时更换.....	47
可调式.....	22	信号稳定性.....	40, 47
安装.....	23, 24	测量技术.....	14
电气干扰.....	15	备选.....	41
电缆.....	27	校准.....	55
加水.....	47	传感器.....	43
对参数求平均值.....	41	控制系统.....	46
过滤.....	38	配料.....	46
默认.....	40	配置.....	14
过滤后的非标度.....	55	原始非标度.....	38
过滤后的信号.....	39	原始湿度.....	38
过滤后的湿度 %.....	35	兼容性.....	14
过滤时间.....	38	涡轮搅拌机.....	17
过滤器		调整传感器.....	25
转换率.....	38	陶瓷	
传送带.....	20	盘护理.....	25
传感器		盘更换.....	25
连接方式.....	14	陶瓷面	
放置.....	15, 16	护理.....	47
调整.....	25	接头	
传感器电缆.....	28	MIL-Spec.....	28
传感器性能.....	45	接线盒.....	29
安装		添加剂.....	55
一般.....	16	维护.....	15
平面.....	16, 17	搅拌.....	46
电气.....	27	搅拌机.....	45
侧壁.....	17	水平轴.....	13, 18
建议.....	15	孔22	
弧形面.....	15, 16, 18	双轴.....	18
安装板.....	22	行星式.....	13, 17
批次		转盘式.....	13
批量.....	47	涡轮.....	17
批次大小.....	55	涡轮式.....	13
连接		静态盘式.....	13
PC.....	30	螺旋叶片式.....	13, 18
多点.....	29	搅拌时间	
数字输入/输出.....	30	在校准过程中.....	47

喷杆 .....	45
湿度/温度 .....	37
温度 .....	46
塌落度 .....	46
输出 .....	35

模拟 .....	27
稠度 .....	46
数字输入/输出 .....	36
模拟输出 .....	14, 27, 35, 55