



**安全说明：(在线使用)**

- 1 禁止从带压管道上拆卸；
- 2 禁止使用工况超过最大压力和温度；
- 3 管道安装件必须由合格焊工安装；
- 4 没有以下安装说明书，禁止安装和操作；
- 5 安装和操作时，戴上护目镜和防护面罩；
- 6 禁止改变产品结构。



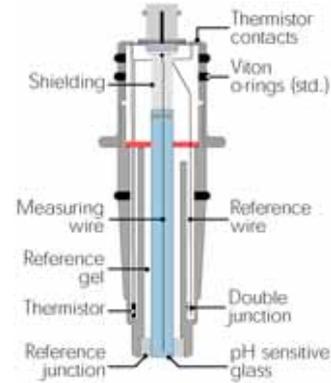
**警告！**

当使用化学品或具有溶解能力的物品时，一定要小心，适当地保护眼睛、脸、手、身体并且可以呼吸。

**1 电极特性**

在水和废水处理过程中，为了获得最大的可靠性，+GF+ SIGNET pH/ORP 电极按如下特性安装。

- 与参考电极联合测量
- 为了减少干扰电势加长参考路线
- 为了精确的温度补偿温度电阻(3KΩ Balco) 安装在合适的位置
- 对于简单安装采用钮锁连接
- 平头表面易于清洗且减少淤塞的可能性



**2 避免的情况**

所有 pH/ORP 电极和电池一样有寿，下列信息将有助于使电极寿命最长。

**2.1 避免的情况**

- 高温、强酸或腐蚀剂会缩短电极寿命，任何时候都应避免极限温度。
- 有污物(如蛋白质)覆盖在玻璃或接触面会妨碍正常的操作。
- 不要将电极头保存在去离子水中。
- 不要将电极放在低于 - 12 (10°F)的环境中，否则电极会脱水损坏。
- 不要刮或将沙粒涂在玻璃电极表面。
- 小心玻璃电极的表面。玻璃非常细，应避免意外损坏。

**2.2 沉入安装注意事项**

- 为了能够取出进行定期的清洗和再校正应将电极和放大器安装在一个空间较大的位置。应保证电极玻璃头在任何时候都完全浸在水中。

**2.3 在线安装注意事项**

- pH 和 ORP 电极在流动液体中反应效果好，流速低于 4ft/s 可使电极有最大的寿命和达到最佳的性能。电极内部测量室内有一根浸在液体中的线和少量的空气。为了保证正确的感应，电极必须垂直±30°安装，大于±30°将会影响其性能。
- 为了避免脱水，在系统维护和保存时，将电极头放在 pH = 4 的缓冲溶液中。
- 安装在水箱出口附近但要远离有反应物的区域。适当以保证充分中和，建议保持 10 分钟。



注意：+GF+ SIGNET 3-2720

pH/ORP 前置放大器钮锁密封设计会保证电极连接器表面清洁且干燥。不允许将未密封的前置放大器或电极长时间暴露在湿润和腐蚀性的环境中，为了保证密封连接，通常使用润滑的 O 型圈。



维护电极和前置放大器时，在电极未连接和安装前用清洁的干布擦干连接面。

**安装电极：**

- 1 校准标记，将电极插入放大器本体中
- 2 向右转动，锁住电极

**拆下电极：**

- 1 向左旋转，从放大器将电极解锁
- 2 对准标记，拔出电极

当电极和放大器倒置时不要拆开组件以免水分流进放大器连接件中。

### 3 pH 电极校正

所有 pH 电极的设计都保证在其使用期间均为线性的，以下说明电极的正确操作。

#### 3.1 偏移(标准)

电极发生偏移的原因有：

- 参比电极连接错误
- 电极老化或缓冲溶液污染和电线损坏

由于 pH7@25 的缓冲溶液理论输出为 0mV，偏移可以很容易发现。不等于 0mV 的值就是 pH 电极的偏移(例如：+0.08mV)

pH 电极的偏移

缓冲溶液：pH7 的缓冲溶液@25

- 理论值：pH 7=0.0mV
  - 新 值：pH 7=±15mV
  - 可靠值：pH 7=±50mV
- 电极偏移大于±50mV 表明电极需要清洗或更换，详见第 5 节维护与清洗。

pH	mV
2	+ 295 mV
3	+ 236 mV
4	+177 mV
5	+118 mV
6	+ 59 mV
7	0 mV
8	- 59 mV
9	-118 mV
10	-177 mV
11	-236 mV
12	-295 mV

#### 3.2 斜率(SLP)

电极斜率是每单位 pH 值的 mV 值。25 时理论斜率是 59.16mV/pH。温度会对电极斜率有明显的影响，可靠的仪表需要包含温度补偿，下表列出了无温度补偿时 pH 值的误差。

°C	pH Error											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
15	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	0	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
35	0.15	0.12	0.09	0.06	0.03	0	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	
45	0.3	0.24	0.18	0.12	0.06	0	0.06	0.12	0.18	0.24	0.3	
55	0.45	0.36	0.27	0.18	0.09	0	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	

· 在电极标准校正(SLV)和斜率校正(SLP)前无温度补偿的温度。

- 电极 mV 偏移将在全部 pH 范围内，而电极斜率一般不受偏移改变的影响(例如 pH7=+10mV，pH 4=+187mV)；斜率 = + 177mV。
- 电极表面有附着物会影响电极斜率，详见第 5 节维护与清洗。
- pH 值是 4，7 和 10 的溶液的输出都在 0mV 左右表明该电极短路，电极需要更换。

#### 3.3 反应时间和稳定性

- 新的玻璃管电极：95% 反应时间≤3s
  - 新的玻璃平头电极：95% 反应时间≤5s
- 反应时间和稳定性受 pH 电极玻璃表面(ORP 电极-铂金表面)的状况、参比电极的连接和参比溶液的影响。通过清洗电极玻璃表面(ORP 电极-铂金表面)和电极连接处可时电极恢复到可以使用的水平。

电极 mV 值应稳定在±3mV。以下情况会导致 mV 值产生波动：

1. 电极有附着物
2. 流量过大(>4f/s)
3. 接地错误

3A. 将电极从使用溶液中取出，放入 pH4,7 和 10 的缓冲溶液或过程溶液的烧杯中进行测试，这样可以检测接地的错误。如果在烧杯中正常操作，而仍不稳定，接地可能有错误。

3B. 使用带隔离的输入和输出的仪表可以有稳定的运行。

3C. 溶液接地可以有稳定的运行。

### 4. ORP 电极校正

所有 ORP 电极的设计都保证在其使用期间均为线性的，以下说明电极的正确操作。

#### 4.1 偏移(STD)

电极发生偏移的原因有：

- 参比电极连接错误
- 电极老化或缓冲溶液污染和电线损坏

由于 pH7@25 的醌氢醌饱和缓冲溶液理论输出为 +87mV，偏移可以很容易发现。不等于 +87mV 的值就是 ORP 电极的偏移(例如：+90mV)。醌氢醌是 ORP 电极可以测量的氧化剂，校正时需要。配置饱和溶液可以在 50mL 的 pH 缓冲溶液中加入 1/8 克的醌氢醌。

ORP 电极偏移：

缓冲溶液：pH7@25 的醌氢醌饱和缓冲溶液

- 理论值：pH 7=+87mV
- 新 值：pH 7=±15mV
- 可靠值：pH 7=±50mV

电极偏移大于±50mV 表明电极需要清洗或更换，详见第 5.2 节。

#### 4.2 斜率(SLP)

ORP 电极斜率错误通常是由于铂金电极表面被污染导致。清洗电极表面可以恢复正常测量值、反应时间和稳定性。

正常 ORP 值

Reaction	E0 (V)
Cr → Cr <sup>2+</sup> + 2e	-0.913
Fe → Fe <sup>2+</sup> + 2e	-0.440
Cr <sup>2+</sup> → Cr <sup>3+</sup> + e	-0.407
4OH → O <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O + 4e	-0.401
2I → I <sub>2</sub> + 2e	-0.400
Ti <sup>2+</sup> → Ti <sup>3+</sup> + e	-0.37
Ni → Ni <sup>2+</sup> + 2e	-0.250
Pb → Pb <sup>2+</sup> + 2e	-0.126
Fe → Fe <sup>3+</sup> + 3e	-0.037
H <sub>2</sub> → 2H <sup>+</sup> + 2e	0.000
Fe <sup>2+</sup> → Fe <sup>3+</sup> + e	+ 0.771
Ag → Ag <sup>+</sup> + e	+ 0.799
Pb → Pb <sup>4+</sup> + 4e	+ 0.80
3Br → Br <sub>3</sub> + e	+ 1.06
2Br → Br <sub>2</sub> + 2e	+ 1.066
ClO <sub>2</sub> → ClO <sub>2</sub> + e	+ 1.16
Pt → Pt <sup>2+</sup> + 2e	+ 1.188
Ag → Ag <sup>2+</sup> + 2e	+ 1.369

许多系统需要 pH 和 ORP 的校正。为了减少校正缓冲溶液的使用，建议现使用 pH7 和 pH4 的缓冲溶液进行 pH 的校正，之后，用加入醌氢醌后的同样的缓冲溶液进行 ORP 校正。醌氢醌是 ORP 电极可以测量的氧化剂，校正时需要。配置饱和溶液可以在 50ml 的 pH 缓冲溶液中加入 1/8 克的醌氢醌。

## 5. 维护与清洗

### 5.1 维护

扰动可能影响 pH 和 ORP 电极的寿命。因此，建议为了趋势分析要做维护记录。当电极装在盒中时，放平增大玻璃表面的水合，保证在任何时候玻璃表面湿润。在系统内部维护时，将电极头浸在 pH4 的缓冲溶液中。回水湾可以确保液体在电极周围，在线应用时电极应与其垂直。如果电极发生水合，将电极头浸在 pH4 的缓冲溶液中 24 - 48 小时，然后用肉眼观察电极表面裂缝、膨胀或变色。

### 5.2 清洗

清洗技术与玻璃电极表面的附着物类型有关。

**·软性附着物：**通过搅动或用清洗剂或溶剂直接喷射在玻璃电极表面，氯漂白剂或柔性清洗剂也可以使用。清洗后，用清洁的水清洗电极。

**·硬性附着物：**可以用化学方法除去。用最少的强化学药剂，它可以在不破坏制造材料的情况下，2 分钟内除去污染物。例如用 5% 的盐酸溶液除去碳酸钙。

**·油性或有机附着物：**可以用清洗剂或不破坏制造材料的溶剂除去。例如可以用异丙胺但丙酮禁止使用以避免破坏 CPVC 电极本体。

**·ORP 电极表面(铂金杆)：**可以用 600 沙湿和干的硅或碳化物砂纸、磨粉步或好的铁绒轻轻的打磨。



### 警告！

当使用化学药品或溶剂时，应小心眼睛、脸、手、身体和保证正常的呼吸。

## 6. 特性

### pH/ORP 电极

#### 特性：

接触部分

电极本体：CPVC

O 型圈：氟橡胶

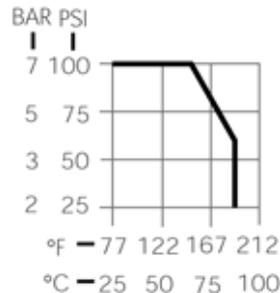
电极连接：多孔的 UHMW 聚丙烯

质量标准：CE

最大压力/温度：

· 7bar(100psi)@≤65 (149°F)

· 4bar(58psi)@85 (185°F)



### +GF+ SIGNET 2714/2714-HF/2716/2716-DI pH 电极

电极头：2714/2714-HF(平型)

2716/2716-DI(管型)

范围：0-14

反应时间：25 时变化 95% < 5s(标准校正)

参比电极

连接型式：同轴型

结合电解液：2714/2714-HF/2716：3.5Mol KCl(前)，带 AgCl 的 3.5Mol 饱和 KCl(后)

2716-DI：0.1Mol KCl(前)，带 AgCl 的 3.5Mol 饱和 KCl(后)，

参比电解液：Ag/AgCl

钠误差：pH12 没有，pH13 < 0.2

效率：≥97% @ 25 (77°F)

偏移电压(新)：±15mV 或 ±pH0.25

阻抗：

+GF+ SIGNET 2714/2714-HF：300-500MΩ @ 25 (77°F)

+GF+ SIGNET 2716/2716-DI：50-100MΩ @ 25 (77°F)

### +GF+ SIGNET 2715/2717 ORP 电极

电极头：2715(平的铂金线/玻璃密封)

2717(铂金带/管型)

范围：-999-1999mV

## GEORG FISCHER +GF+

反应时间：25 时变化 95% < 5s(标准校正)

偏移电压(新)：±15mV

参比电极

连接型式：Ag/AgCl 双连接

连接材料：多孔聚丙烯

结合电解液：3.5Mol Gel(前)，带 AgCl 的 3.5Mol 饱和 KCl(后)

## 尺寸

