

# Mark-509(A)在线溶解氢分析仪

## 在线ppb级痕量溶解氢测量

北京德尔斐科技发展有限公司  
刘均平 13501076747  
2020年12月

# 溶解氢

- 测量溶解在水中的微量氢气含量/液相
- 应用点: (超)超临界火力发电机组腐蚀参数, 核电站一回路溶解氢 (氧中氢), 材料研究;
- 作用: 控制/检测腐蚀率, 溶解氢浓度控制
- 测量范围: 0-2000ppb, 分辨率0.1ppb
- 测量原理: 电极法
- 带自动温度及大气压补偿及氧补偿算法

**\*\*提供便携式ppb级溶解氢分析仪\*\***

# 分析仪表结构

- ◎ 分体布置或者面板一体化布置，主要部件：
  - > 传感器+流通池
  - > 变送器

\*数字化电极，电极到变送器距离最长可达100m
- ◎ 仪表主要特点：
  - > 传感器设计专利：规避了以往传统电化学传感器的复杂结构/反应快,稳定性好,灵敏度高/电极使用寿命长；
  - > 维护简单：维护周期长（1年1次），不需专用维护工具

# 变送器Mark509 (A)

- ◎ 数字化变送器，自带开关键
- ◎ 数字/模拟量/开关量输出
- ◎ 专利补偿算法，自带大气压/温度补偿



Блок преобразовательный с датчиком ДВ-509Д



Датчик ДВ-509Д в кювете проточной



Комплект для врезки в магистраль

# 传感器样式及特点

- ◎ 传感器分三种样式：

- > 大气压电极
- > 耐压0-10bar 电极
- > 耐压0-24MPa电极

\*传感器耐用性/易用性/维护便利性

\*传感器寿命/维护周期长/灵敏度及精度及稳定性好

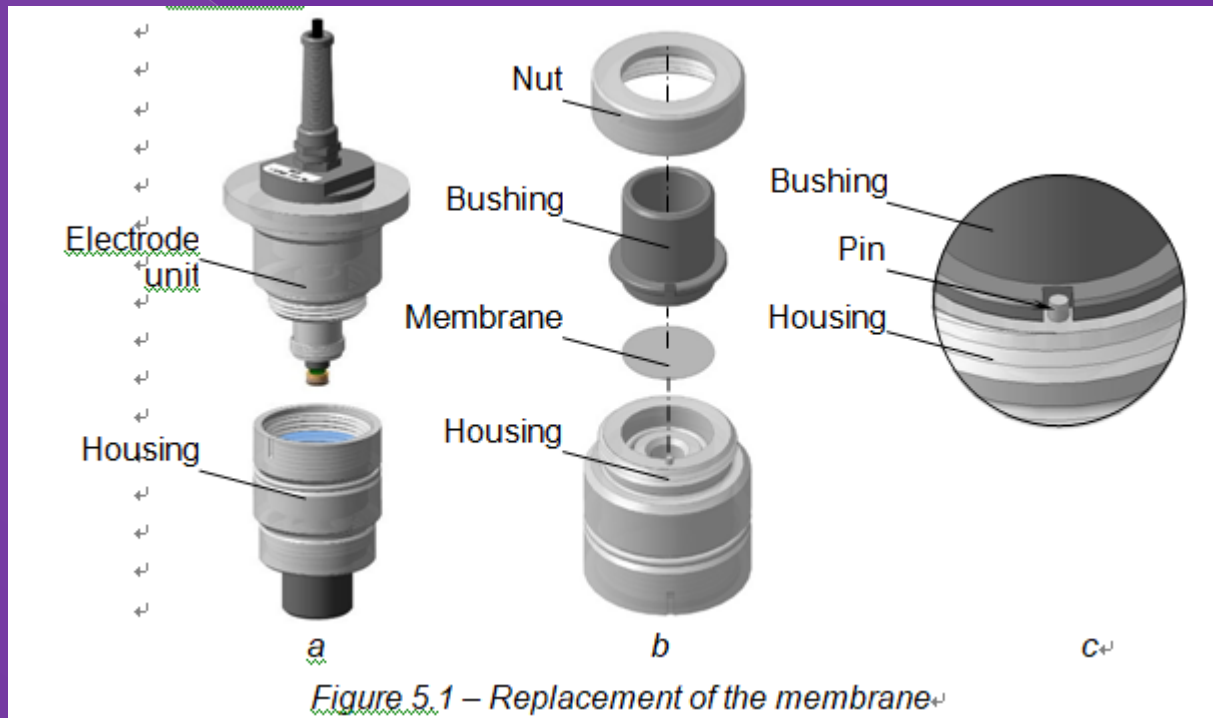
# 0-10bar溶解氢电极样式

即插即用/一体化设计/专利传感器流体设计

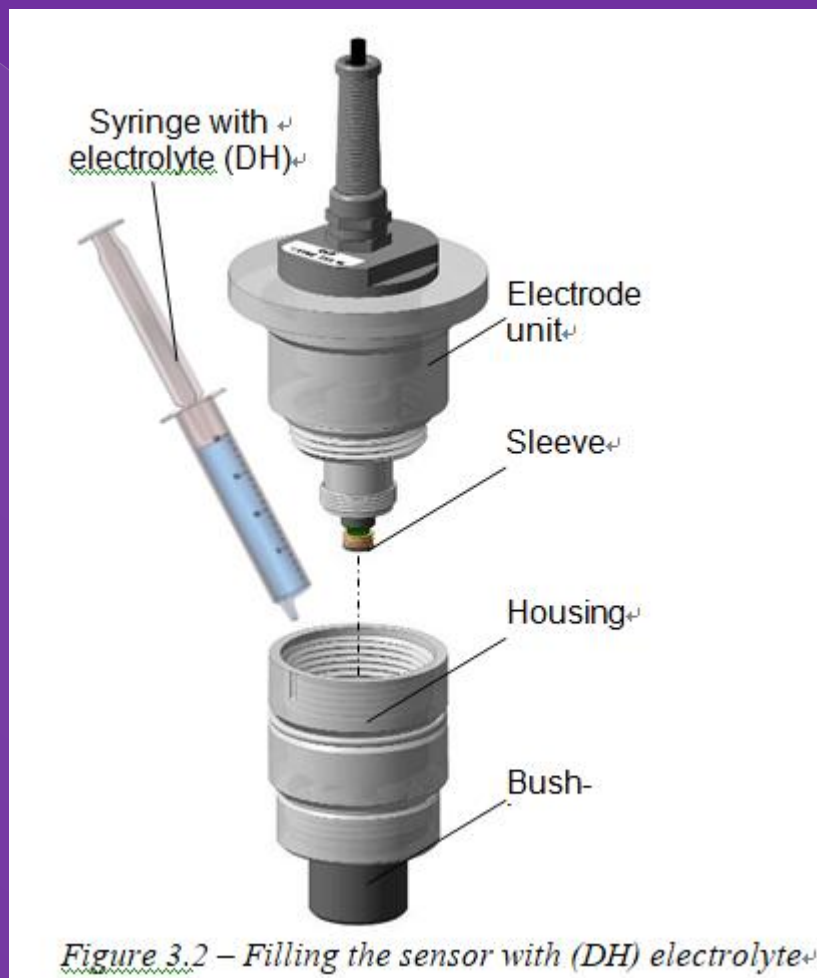
Characteristics	Value
1. Analyte characteristics: <ul style="list-style-type: none"> <li>- temperature, °C</li> <li>- pressure, MPa, max</li> <li>- pH</li> <li>- analyte flowrate through the chamber, cm<sup>3</sup>/min</li> </ul>	From + 5 to + 50 1 From 4 to 12 From 100 to 500
1. Protection rate (of the immersible part) according to IEC 529-89	IP68
1. Overall dimensions (w/o cable), mm, max	∅68×165
1. Weight (w/o cable), kg, max	0.5
1. Cable length, m	5
1. Mean service life, years, min (including replacement of life limited components and consumables)	10



# 内部结构



# 电解液添加-20mL/维护1次



# 更换膜片:1次/年或者必要时

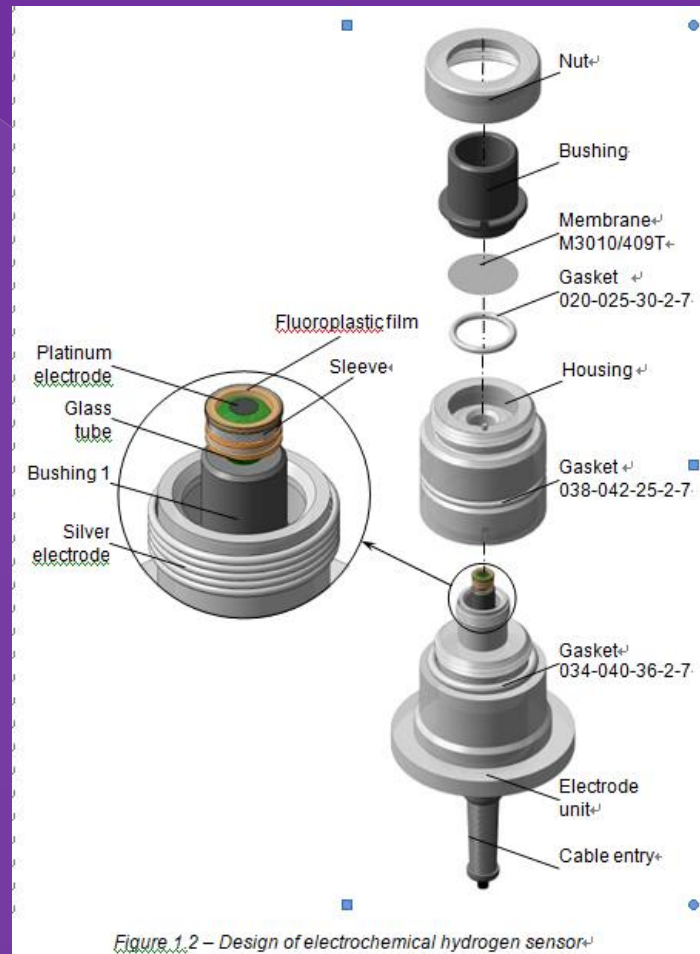
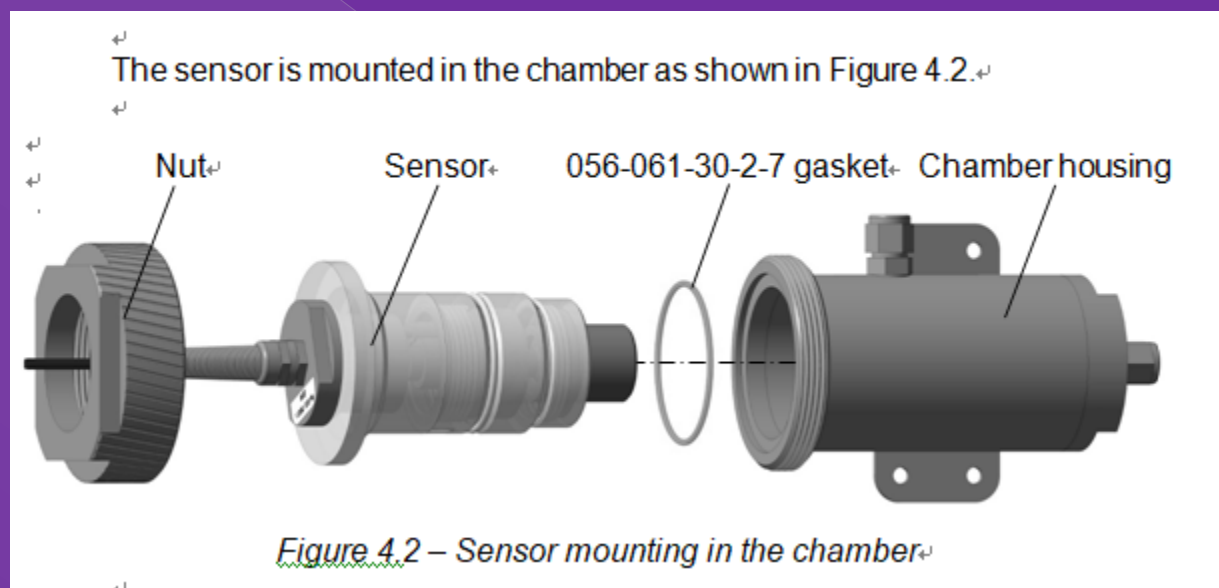


Figure 1.2 – Design of electrochemical hydrogen sensor

# 流通池安装方式



# P/N: Mark509A/1 实物图片



# 俄罗斯KOLA核电站用户使用说明

## 在俄罗斯KOLA核电站使用过程中表现优于 orbisphere510 的用户说明



Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» (Кольская АЭС)

Адрес г. Полярные Зори Мурманской обл., 184230  
тел. 8 (81532) 42-359, факс: 8 (81532) 42-140  
сайт: [www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru)  
e-mail: [kolanpp@kolatom.murmansk.ru](mailto:kolanpp@kolatom.murmansk.ru)  
ОКПО 56957603 ОГРН 5087746119951  
ИНН 7721632827 КПП 511743001

20.01.2020 № 9/2005/6307  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв об анализаторах  
МАРК-409А и МАРК-509А



Директору ООО «ВЗОР»  
Киселеву Е.В.

[market@vzor.nnov.ru](mailto:market@vzor.nnov.ru)



Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)  
Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская атомная станция» (Кольская АЭС)  
Адрес г. Полярные Зори Мурманской обл., 184230  
тел. 8 (81532) 42-359, факс: 8 (81532) 42-140  
сайт: [www.rosenergoatom.ru](http://www.rosenergoatom.ru)  
e-mail: [kolanpp@kolatom.murmansk.ru](mailto:kolanpp@kolatom.murmansk.ru)  
ОКПО 56957603 ОГРН 5087746119951  
ИНН 7721632827 КПП 511743001  
20.01.2020 № 9/2005/6307  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв об анализаторах  
МАРК-409А и МАРК-509А

Уважаемый Евгений Валентинович!

По запросу Кольской АЭС, ООО «ВЗОР», г. Нижний Поворгод разработаны и предоставлены для испытаний в реальных условиях новые анализаторы растворенного водорода и кислорода в тепломосисте 1-го контура МАРК-509А и МАРК-409А соответственно. Анализатор водорода МАРК-509А установлен и введен в опытную эксплуатацию с 05.07.2016г., анализатор кислорода МАРК-409А с 15.01.2018г. Приборы смонтированы на линии системы автоматического химического контроля теплоносителя 1-го контура энергоблока № 3, выходящей на базе 2-х канального анализатора растворенного кислорода и водорода «Orbisphere 510», производства «Hach Ultra», Швейцария.

В настоящий момент испытания анализаторов МАРК-509А и МАРК-409А, которые проводились более 4-х лет, завершены. Полученные данные свидетельствуют о высокой стабильности и надежности анализаторов, что подтверждается хорошей скользящей показывай МАРК и «Orbisphere 510», а также лабораторным контролем. Технические решения, примененные при конструировании и изготовлении датчика (испытательное давление 40МПа), позволяют выполнять измерение непосредственно под рабочим давлением 1-го контура.

Заслуживает внимания несложное техническое обслуживание датчиков анализаторов и его периодичность, 1 раз в год, что существенно сокращает трудозатраты обслуживающего персонала. Необходимо отметить инновационные технические решения, примененные при конструировании и изготовлении датчика анализатора кислорода (МАРК-409А), его высокую селективность и устойчивость к вкрапину, присутствующего в анализируемой среде растворенного водорода при измерении микрограммовых концентраций

# Mark509A/1 仪表维护内容及频率建议

Seq. No.	Activities	Maintenance frequency	
		quarterly	yearly
5.2	Visual inspection	+	+
5.3	Cleaning of sensor components	*	+
	Replacement of consumables:		
5.4	– electrolyte (DH-2) replacement;	*	+
5.4	– membrane replacement;	*	*
5.5	– sleeve replacement;	*	*
5.6	– replacement and mounting of the fluoroplastic film.	*	*
	Replacement of life limited items:		
5.7	– replacement of gaskets.	*	*
<p>«+» – maintenance is carried out; «*» – maintenance is carried out if required.</p>			

# 床干起维护内容

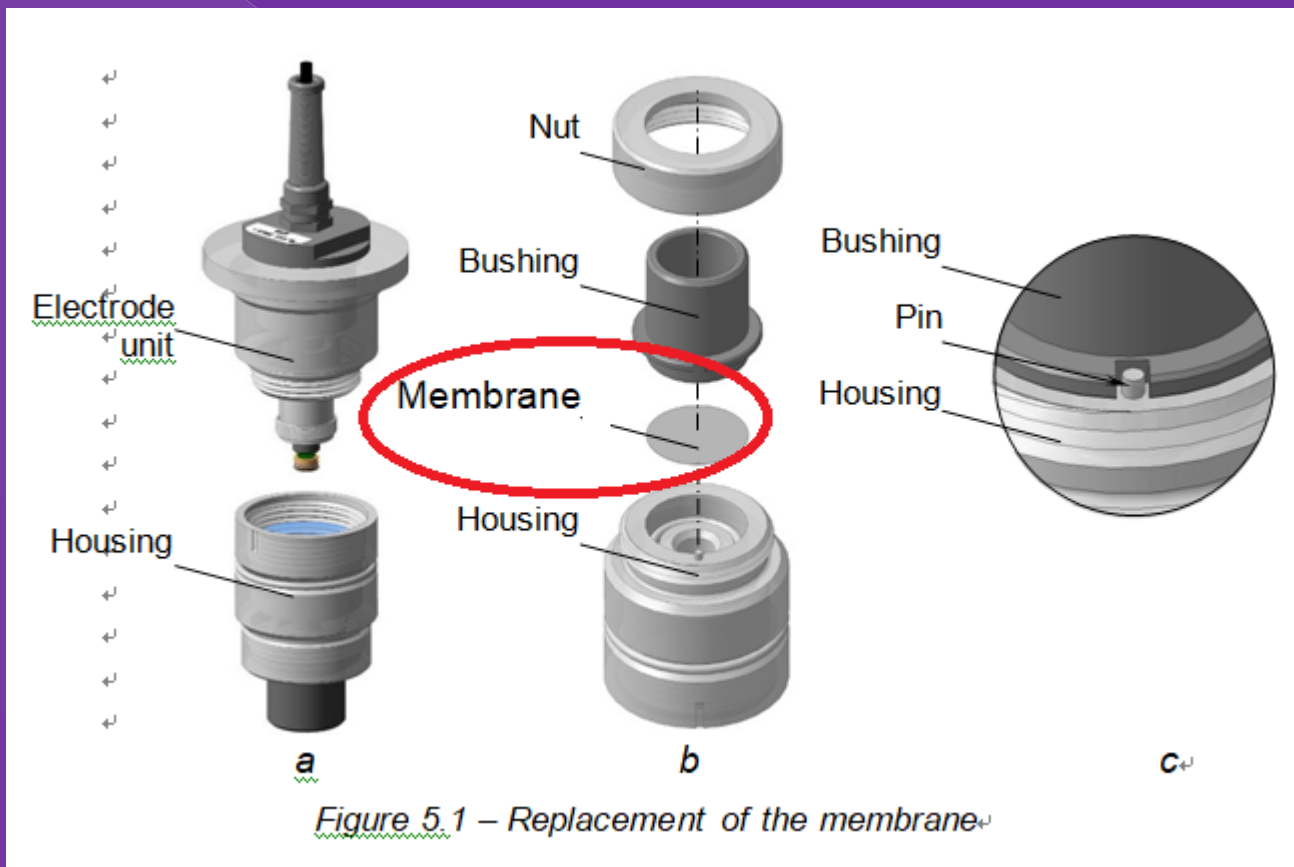
- ◎ 传感器维护：
  - > 膜片清洁
  - > 膜片及电解液更换
  - > 传感器内部电极套/氟塑料薄膜更换
  - > 密封垫圈更换

\*以上内容为所有维护内容，不需要专用工具，徒手完成。

# 维护1：膜片清洁（若非必要）

根据需要

# 维护2：更换膜片及电解液



# 维护2：更换膜片及电解液

步骤1：更换电解液

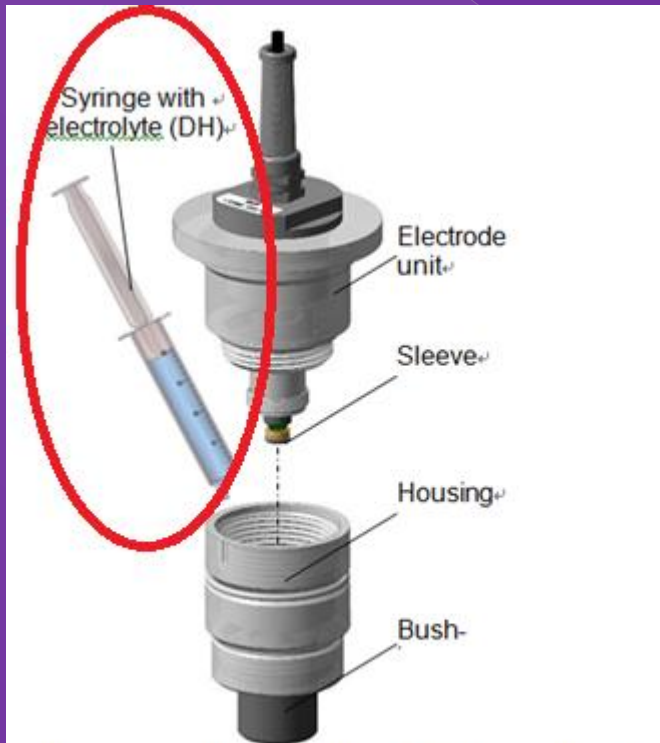


Figure 3.2 – Filling the sensor with (DH) electrolyte

步骤2：排气孔排气

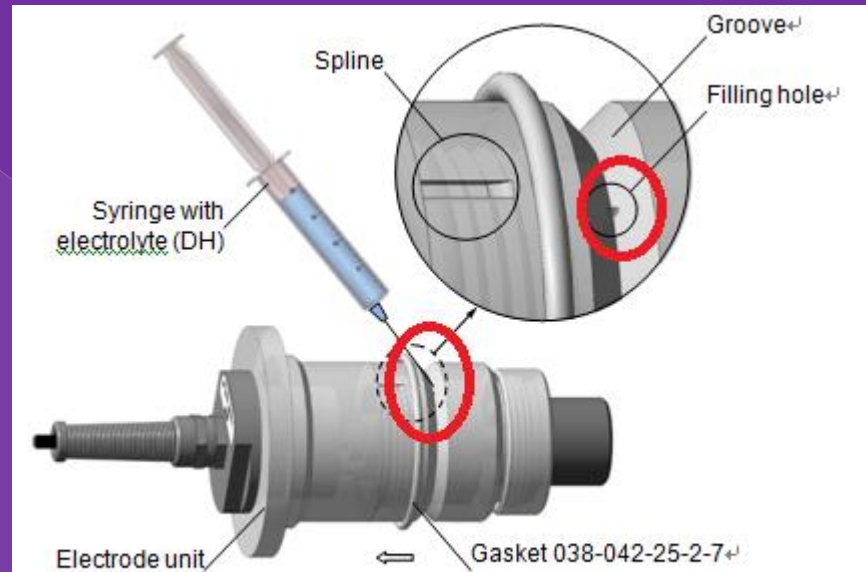
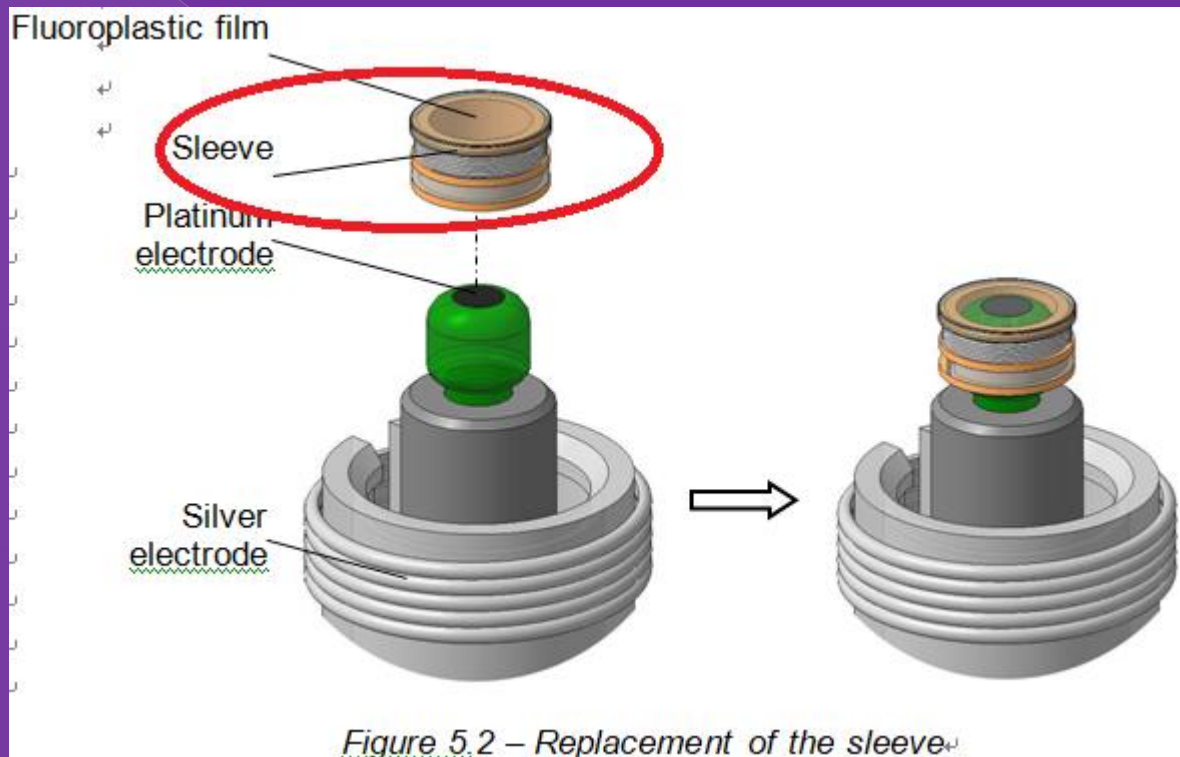
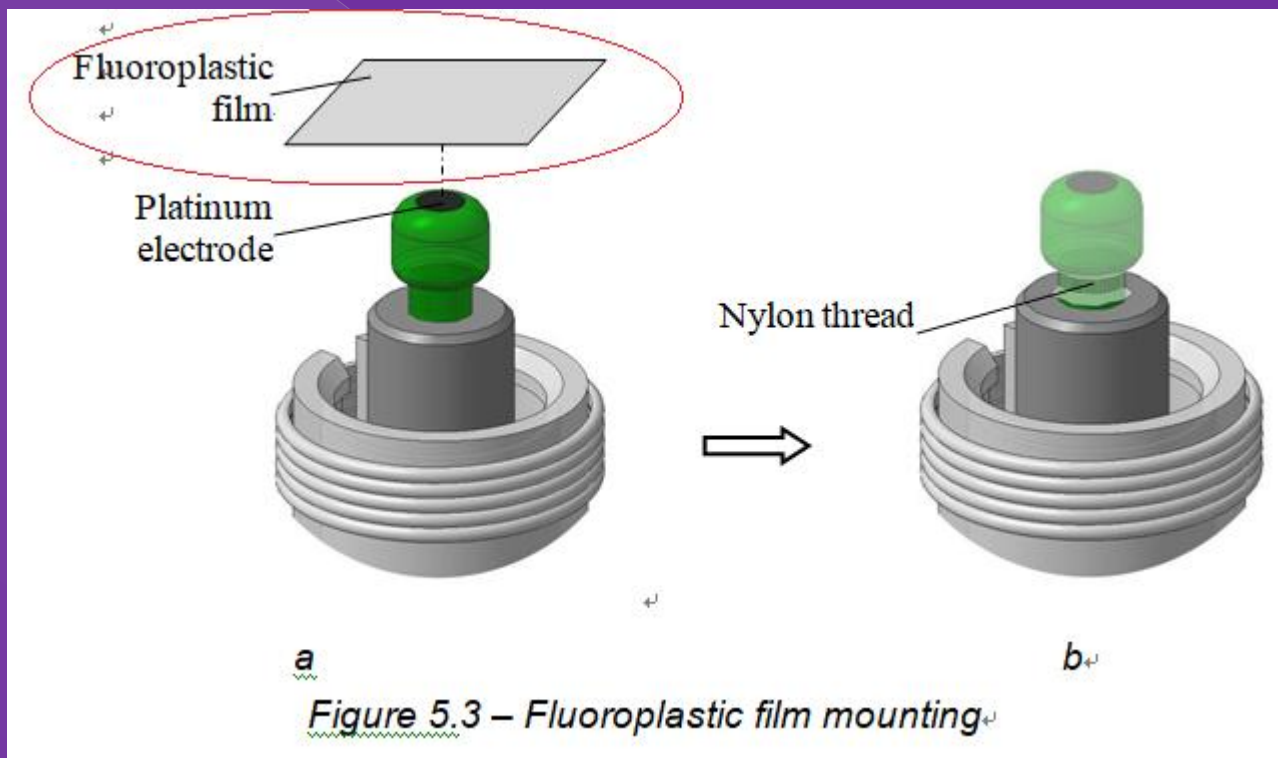


Figure 3.3 – Refilling the sensor with electrolyte (DH-2)

# 维护3： 传感器内部电极套



# 维护3：氟塑料薄膜更换



# 维护4： 更换密封圈（若损坏）

Material	Standard size	Q-ty	Purpose
Silicon	056-061-30-2-7	1	Leak-tightness of sensor connection mounted in the chamber
	020-025-30-2-7	1	Sensor leak-tightness
	038-042-25-2-7	1	
	034-040-36-2-7	1	

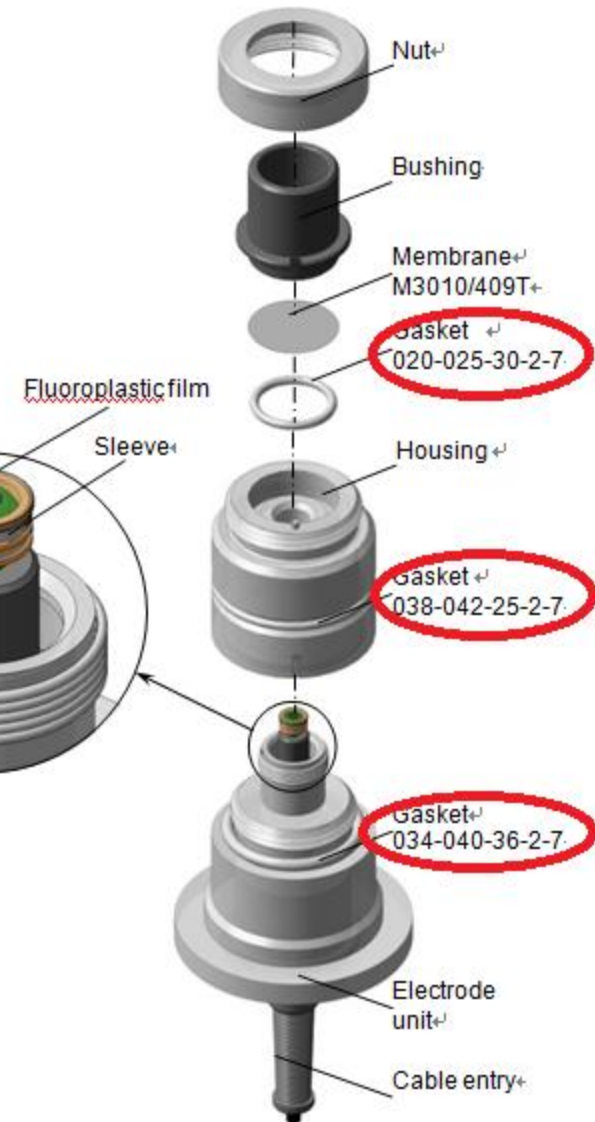


Figure 4.2 – Sensor mounting in the chamber

# 维护说明

- ◎ 以上为溶解氢传感器全部维护内容
- ◎ 常规情况下，**一年内只需要更换电解液一次**；其它都是根据需要更换
- ◎ 所有技术服务均有我公司提供本地化的技术服务