

## 一种含气相油气井工作液高温高压反应装置

### 技术领域

本实用新型涉及反应装置，尤其涉及一种含气相油气井工作液高温高压反应装置。

### 背景技术

室内实验过程经常需要在气相参与的高温高压条件下对液体的性质进行分析，一是与常温常压条件下的实验结果进行对比；二是人工模拟各种气相参与的高温高压实验环境使实验结果更加贴近真实情况，实验成果应用价值更高。在实际油气井工程作业中，探究多种入井工作液在一定气相氛围的高温高压条件下配伍性等诸多性质，对钻井液、压井液、完井液、压裂液等配方研制和具体工程方案制定具有重要意义。

在现有技术中，CN206982989U 公布了一种液体反应装置，可以在密封的条件下常温常压对液体进行搅拌并提供反应环境，但无法同时进行多组实验，并且在条件控制方面具有一定的局限性。此外，CN206982989U 公布的实验设备不能营造特定的气相氛围，无法完成气相参与的高温高压实验。

### 实用新型内容

本实用新型主要是克服现有技术中的不足之处，提出一种含气相油气井工作液高温高压反应装置，本装置能够调节反应原料气体组成且能同时进行多组实验高温高压实验。

为实现上述目的，本实用新型提供如下技术方案：一种含气相油气井工作液高温高压反应装置，包括气体压缩系统、反应器、样品气瓶、中间气室和控制器，其中反应器设置有多组可以同时进行的多个对照组实验，样品气瓶设置有多组装入不同种类的气体，实验时可以调节反应原料气体组成。

每个反应器均包括反应器封头、反应器筒体，反应器封头与反应器筒体连接，反应器封头上设有贯穿至反应器内的温度传感器、加热棒、压力传感器、pH 传感器、搅拌套件，反应器封头上还设置有反应器气体入口、反应器排气口和注样口；

中间气室上设置有中间气室通气口、中间气室样品气入口、中间气室样品气出口和中

## 说明书（替换页）

---

间气室抽空气接口，中间气室样品气入口与样品气总管连通，样品气总管经样品气支管与样品气瓶连通，样品气支管上设置有控制阀和流量计，实验时可以通过控制不同样品气支管的流量调整原料气体组成；

气体压缩系统设置有压缩系统样品气入口、压缩系统样品气出口、压缩系统通气口；中间气室样品气出口与压缩系统样品气入口连通；

压缩系统样品气出口经压缩气体总管与中间气室抽空气接口连通，压缩气体总管两端均设置有阀门且两阀门之间的压缩气体总管经压缩气体支管与反应器气体入口连通，压缩气体支管上设置有控制阀；

中间气室通气口、压缩系统通气口均经排放支管与排气总管连通且支管上设置有阀门，反应器排气口经泄压支管与排气总管连通且泄压支管上设置有控制阀；

控制器与温度传感器、加热棒、压力传感器、pH 传感器、搅拌套件、控制阀和流量计电性连接，便于进行数据及控制信号传输。

进一步，反应器封头与反应器筒体采用阶梯组合密封环密封，螺纹连接。

进一步，加热棒有两支。

进一步，反应器筒体器壁外径 150mm、内径 130mm、高 200mm，反应器筒体底部厚 10mm，壁厚 10mm，反应器筒体材料为钛合金。

本实用新型的有益效果如下：

本装置设置有多组样品气瓶，可以通过控制不同样品气支管的流量调整原料气体组成，评价不同气体组成对实验的影响；本装置设置有多组反应器并且每个反应器均配备有单独的测量、控制系统，可以同时进行不同温度、压力条件下的多组对照实验。

### 附图说明

图 1 为实用新型整体示意图

图 2 为反应器示意图

图 3 为反应器封头俯视图

图中，1、气体压缩系统；2、反应器；3、样品气瓶；4、中间气室；5、反应器封头；

## 说明书（替换页）

---

6、反应器筒体；7、温度传感器；8、加热棒；9、压力传感器；10、pH 传感器；11、搅拌套件；12、反应器气体入口；13、反应器排气口；14、注样口；15、中间气室通气口；16、中间气室样品气入口；17、中间气室样品气出口；18、中间气室抽空气接口；19、样品气总管；20、样品气支管；21、控制阀；22、和流量计；23、压缩系统样品气入口；24、压缩系统样品气出口；25、压缩系统通气口；26、压缩气体总管；27、阀门；28、压缩气体支管；29、排放支管；30、排气总管；31、泄压支管；32、控制器

### 具体实施方式

下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置有”、“连接”等，应做广义理解，例如“连接”，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

请参阅图 1-3，本实用新型提供一种实施例：一种含气相油气井工作液高温高压反应装置，包括气体压缩系统 1、反应器 2、样品气瓶 3、中间气室 4 和控制器 32，其中反应器 2 和样品气瓶 3 均为 4 个。

反应器 2 包括反应器封头 5、反应器筒体 6，反应器封头 5 与反应器筒体 6 采用阶梯

## 说明书（替换页）

---

组合密封环密封、螺纹连接，反应器封头 5 上设有贯穿至反应器 2 内的温度传感器 7、加热棒 8、压力传感器 9、pH 传感器 10、搅拌套件 11，反应器封头 5 上还设置有反应器气体入口 12、反应器排气口 13 和注样口 14；

中间气室 4 上设置有中间气室通气口 15、中间气室样品气入口 16、中间气室样品气出口 17 和中间气室抽空气接口 18，中间气室样品气入口 16 与样品气总管 19 连通，样品气总管 19 经样品气支管 20 与样品气瓶 3 连通，样品气支管 20 上设置有控制阀 21 和流量计 22；

气体压缩系统 1 设置有压缩系统样品气入口 23、压缩系统样品气出口 24、压缩系统通气口 25；中间气室样品气出口 17 与压缩系统样品气入口 23 连通；

压缩系统样品气出口 24 经压缩气体总管 26 与中间气室抽空气接口 18 连通，压缩气体总管 26 两端均设置有阀门 27 且两阀门之间的压缩气体总管 26 经压缩气体支管 28 与反应器气体入口 12 连通，压缩气体支管 28 上设置有控制阀 21；

中间气室通气口 15、压缩系统通气口 25 均经排放支管 29 与排气总管 30 连通且排放支管 29 上设置有阀门 27，反应器排气口 13 经泄压支管 31 与排气总管 30 连通且泄压支管 31 上设置有控制阀 21；

控制器 32 与温度传感器 7、加热棒 8、压力传感器 9、pH 传感器 10、搅拌套件 11、控制阀 21 和流量计 22 电性连接，便于进行数据及控制信号传输。

反应器筒体 6 器壁外径 150mm、内径 130mm、高 200mm，反应器筒体 6 底部厚 10mm，壁厚 10mm，反应器筒体 6 材料为钛合金。

本装置按以下步骤使用：

1、营造特额定气相条件：关闭装置所有阀门，打开各压缩气体支管上阀门、压缩气体总管靠近中间气室抽空接口一端阀门、压缩系统通气口排气支管阀门，即打通抽真空流程，启动压缩系统对各反应器和中间气室抽真空，当反应器内压力不变化时视为抽到最大真空状态，关闭压缩系统通气口排气支管阀门、停止压缩系统，通过各样品气支管上控制阀与流量计的配合，向中间气室注入样品气体，可通过调整各样品气支管气体流量调整中

## 说明书（替换页）

---

间气室原料气体组成，中间气室的气体将经中间气室抽空接口、压缩气体总管、压缩气体支管对反应器冲压，当反应器中压力到 1atm (A) 时，关闭各样品气支管控制阀，当然如果实验过程中可以忽略空气对反应影响，也可以省略此步骤。

2、改好增压系统流程备用：关闭装置各阀门，打开压缩气体总管靠近中间气室抽空接口一端阀门、压缩气体总管靠近压缩系统样品气出口一端阀门。

3、装入样品：打开反应器注样口，将所要进行搅拌的液体样品通过注样口装入反应器中，然后关闭注样口。

4、实验：通过控制器设定反应器目标温度、目标压力、温度步长、压力步长和搅拌转速。设备将通过将中间气室的气体增压送入反应器为反应器增压，通过调整加热棒负荷对反应系统升温，整个升温、升压过程按照设定的温度步长和压力步长进行，单个反应器压力通过压缩气体支管压缩气体支管和排放支管上控制阀配合调节，中间气室气体组成通过各样品气支管控制阀调节样品气支管气体流量来实现。反应器内温度、压力、PH 值将实时传输至控制器。

对于本领域技术人员而言，显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。