

1. 一种立管立式疲劳试验装置,其特征在于:它包括一立式塔架,在立式塔架上横向固定一刚性上底板,两个顶部作用缸均将作用缸的底座连接到所述刚性上底板的底部,两个所述顶部作用缸的活塞杆伸出端均铰接到一刚性连接板,所述刚性连接板下端固定连接试验立管;所述试验立管的下端由一底部作用缸的活塞杆支撑连接,所述底部作用缸的底座固定在所述立式塔架上;在与试验立管中下部位置对应的所述立式塔架上,固定一水平作用缸,水平作用缸的活塞杆在伸缩过程中抵触到所述试验立管上。

2. 如权利要求1所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述顶部作用缸、底部作用缸、水平作用缸均由伺服机构控制,其中对所述顶部作用缸加以交变力。

3. 如权利要求1或2所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述顶部作用缸、底部作用缸、水平作用缸为液压缸。

4. 如权利要求1或2所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述刚性连接板下端通过一立管套头固定连接所述试验立管。

5. 如权利要求3所述的一种立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述刚性连接板下端通过一立管套头固定连接所述试验立管。

6. 一种立管立式疲劳试验装置,其特征在于:它包括一立式塔架,在立式塔架上横向固定一刚性上底板,两个顶部作用缸均将作用缸的底座连接到所述刚性上底板的底部,两个所述顶部作用缸的活塞杆伸出端均铰接到一刚性连接板,所述刚性连接板下端铰接试验立管;所述试验立管的另一端伸入到一卧式沙槽中,并由位于卧式沙槽另一端的固定装置固定;所述卧式沙槽内放有沙,水。

7. 如权利要求6所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述顶部作用缸由伺服机构控制,其中对所述顶部作用缸加以交变力。

8. 如权利要求6或7所述的一种立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述顶部作用缸为液压缸。

9. 如权利要求6或7所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述刚性连接板的下端通过一连接杆铰接所述试验立管。

10. 如权利要求8所述的立管立式疲劳试验装置,其特征在于:所述刚性连接板的下端通过一连接杆铰接所述试验立管。

立管立式疲劳试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种对立管进行疲劳试验的装置,特别是关于一种立管的立式疲劳试验装置。

背景技术

[0002] 对于海洋油气开采中立管装置的疲劳试验,现阶段主要采用的是对光滑的小试件进行疲劳试验;一般立管实尺度弯曲疲劳试验装置主要采用“卧式”装置,可以给出立管在弯矩作用下的疲劳寿命,经济成本比较低。但是“卧式”装置不能反映重力作用对立管疲劳寿命影响,而重力也是立管在真实海况下一个不可忽略的因素。此外,现有的疲劳试验装置,或者只是对立管上部进行疲劳试验,或者只是对立管下部泥面处进行疲劳试验,而立管触地点附近的疲劳问题也是当代海洋技术中一个不可忽略的问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种立管立式疲劳试验装置,它既可以模拟立管上部受环境载荷作用时的疲劳状况,也可以模拟立管下部在触地点区域附近的疲劳状况,做到一装置多用。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采取以下技术方案:一种立管立式疲劳试验装置,在模拟立管上部受环境载荷作用的疲劳状况时,它如下设置:包括一立式塔架,在立式塔架上横向固定一刚性上底板,两个顶部作用缸均将作用缸的底座连接到所述刚性上底板的底部,两个所述顶部作用缸的活塞杆伸出端均铰接到一刚性连接板,所述刚性连接板下端固定连接试验立管;所述试验立管的下端由一底部作用缸的活塞杆支撑连接,所述底部作用缸的底座固定在所述立式塔架上;在与试验立管中下部位置对应的所述立式塔架上,固定一水平作用缸,水平作用缸的活塞杆在伸缩过程中抵触到所述试验立管上。

[0005] 上述刚性连接板下端可通过一立管套头固定连接所述试验立管。

[0006] 在模拟立管下部在触地点区域附近的疲劳状况时,它如下设置:包括一立式塔架,在立式塔架上横向固定一刚性上底板,两个顶部作用缸均将作用缸的底座连接到所述刚性上底板的底部,两个所述顶部作用缸的活塞杆伸出端均铰接到一刚性连接板,所述刚性连接板下端铰接试验立管;所述试验立管的另一端伸入到一卧式沙槽中,并由位于卧式沙槽另一端的固定装置固定;所述卧式沙槽内放有沙,水。

[0007] 上述刚性连接板的下端可通过一连接杆铰接所述试验立管。

[0008] 所述顶部作用缸、底部作用缸、水平作用缸均由伺服机构控制,其中对所述顶部作用缸加以某概率分布的交变力。

[0009] 所述顶部作用缸、底部作用缸、水平作用缸为液压缸。

[0010] 本实用新型由于采取以上技术方案,其具有的有益效果是:本实用新型采用一套装置,通过不同部件的按需动作,可以模拟实现立管上部与平台连接区域的疲劳试验,还可以模拟立管下部井口区域和泥面接触区域的疲劳试验。在做上部试验时,由顶部作用缸、

底部作用缸和水平作用缸共同作用于试验立管,完成立管上部在环境载荷作用下的疲劳试验。在做下部试验时,顶部作用缸作用于试验立管,顶部作用缸既可模拟立管在触地点附近的升降运动,又可以模拟立管在触地点附近的水平运动。试验立管铰接在顶部作用缸的下方,并伸入到沙槽中,从而在模拟立管在触地点附近的循环位移。试验立管内装有水,两端封闭,加内压,可模拟立管在深海中的真实工作状态。

附图说明

[0011] 图 1 是模拟立管上部与平台连接区域的疲劳装置示意图;

[0012] 图 2 是模拟立管下部井口区域和泥面接触区域的疲劳装置示意图。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本实用新型的进行详细的描述。

[0014] 如图 1、2 所示,一种立管立式疲劳试验装置,它总体上包括如下关键部件:立式塔架 1、顶部作用缸 3 和 4、底部作用缸 8、水平作用缸 9、卧式沙槽 11。当做关于立管上部与平台连接区域的疲劳模拟试验时,主要应用立式塔架 1、顶部作用缸 3 和 4、底部作用缸 8、水平作用缸 9 完成试验。当做关于立管下部与泥面接触区域的疲劳模拟试验时,主要应用立式塔架 1、顶部作用缸 3 和 4 和卧式沙槽 11 完成试验。

[0015] 图 1 为模拟立管上部与平台连接区域的立式疲劳试验示意图,它在立式塔架 1 的上端固定安装一刚性上底板 2。顶部作用缸 3、4 的底座部分分别连接到刚性上底板 2 的底部,并且作用缸 3、4 并排设置,其活塞杆下端铰接到一刚性连接板 5 上。刚性连接板 5 的底部固连一立管套头 6,立管套头 6 上连接试验立管 7。试验立管 7 竖直设置在装置中,试验立管 7 的下端和底部作用缸 8 连接,具体为底部作用缸 8 的底座固定在塔架 1 的底部,底部作用缸 8 的活塞杆端连接到试验立管 7 的下端。在与试验立管 7 中下部位置对应的塔架 1 上,固定一水平作用缸 9,水平作用缸 9 的活塞杆在伸缩过程中能够抵触到试验立管 7 上,并对试验立管 7 能施一横向力。

[0016] 图 1 所示的试验结构主要由顶部作用缸 3 和 4、底部作用缸 8 和水平作用缸 9 共同作用于试验立管 7,完成立管上部在环境载荷作用下的疲劳试验。顶部作用缸 3、4 用来模拟平台的横摇和纵摇运动,底部作用缸 8 用来模拟立管的轴向张力,水平作用缸 9 用来模拟该位置立管和平台的相对水平位移。与目前的卧式装置一样,试验立管 7 内装有水,两端封闭,加内压,以便模拟立管在深海中的真实工作状态。

[0017] 图 2 为模拟立管下部在泥面接触区域附近的疲劳试验示意图。它是将刚性上底板 2 固定在立式塔架 1 中下部,具体高度根据立管长度及试验需要确定。与立管上部疲劳试验装置一样,它在刚性上底板 2 的底部连接顶部作用缸 3、4,作用缸 3、4 并排设置,其活塞杆下端铰接到刚性连接板 5 上。所不同的是,刚性连接板 5 下端不是通过立管套头 6 固定连接试验立管 7,而是通过一连接杆 10 铰接试验立管 7。当然,也可以是利用立管套头 6 铰接试验立管 7。

[0018] 在上述两个实施例中,也可以不用立管套头 6 或连接杆 10,而是直接由刚性连接板 5 下端固接或铰接试验立管 7。

[0019] 如图 2 所示,模拟立管下部在泥面接触区域的疲劳试验还有一个不同点是,试验

立管 7 的另一端不是由底部作用缸 8 支撑,而是伸入到卧式沙槽 11 中,并由位于卧式沙槽 11 另一端的固定装置 12 固定。卧式沙槽 11 内部放沙,水,以模拟真实海况。

[0020] 水平作用缸 9 在模拟立管下部在泥面接触区域的疲劳试验中,也不需要。

[0021] 图 2 所示的试验结构主要由顶部作用缸 3 和 4 作用于试验立管 7,顶部作用缸 3 和 4 既可模拟立管在触地点附近的升降运动,又可以模拟立管在触地点附近的水平运动。试验立管 7 内装有水,两端封闭,加内压,以模拟立管在深海中的真实工作状况。试验立管 7 铰接在顶部作用缸 3 和 4 的下方,并伸入到沙槽中,从而在模拟立管在触地点附近的循环位移。

[0022] 本实用新型中的顶部作用缸 3、4,底部作用缸 8,水平作用缸 9 均由伺服机构控制,其中对顶部作用缸 3 和 4 加以某概率分布的交变力,从而在立管的上端提供交变循环的弯矩,控制各个参数,从而得到不同状况下立管的疲劳寿命。顶部作用缸 3、4,底部作用缸 8,水平作用缸 9 均可以为液压缸,用液压伺服机构控制各个作用缸的力。

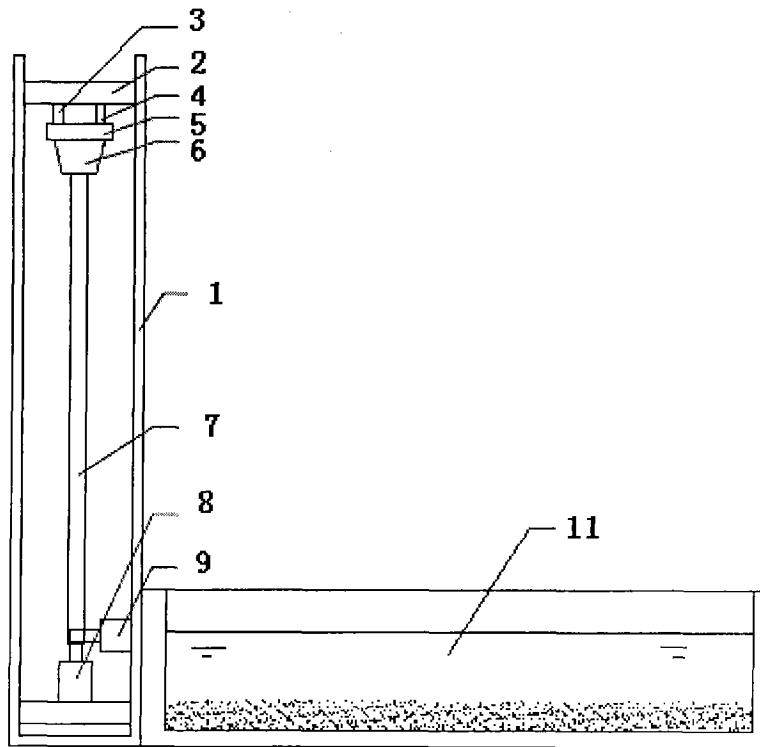


图 1

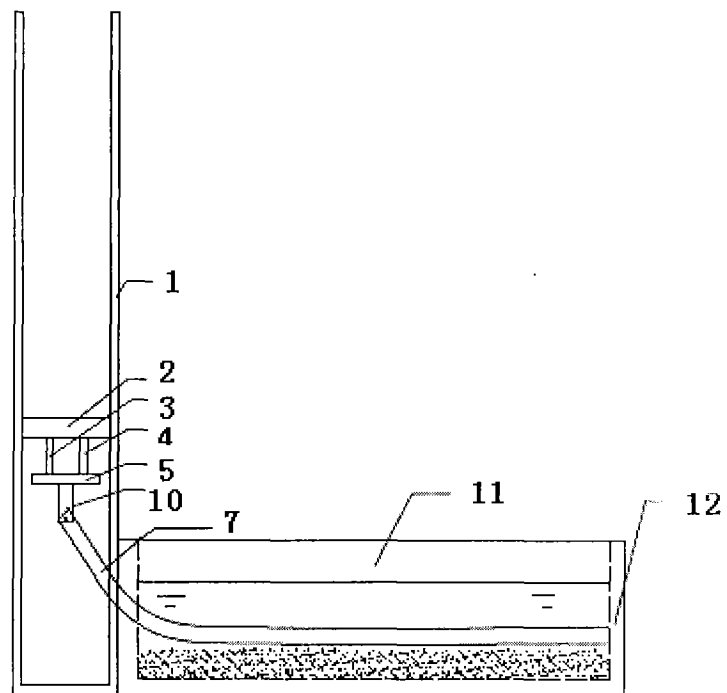


图 2