



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201901866 U

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201020549453. 7

(22) 申请日 2010. 09. 30

(73) 专利权人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路
388 号

专利权人 浙江东宸建设控股集团有限公司

(72) 发明人 王立忠 国振 周瑜

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 刘晓春

(51) Int. Cl.

E02D 1/02 (2006. 01)

E02B 1/00 (2006. 01)

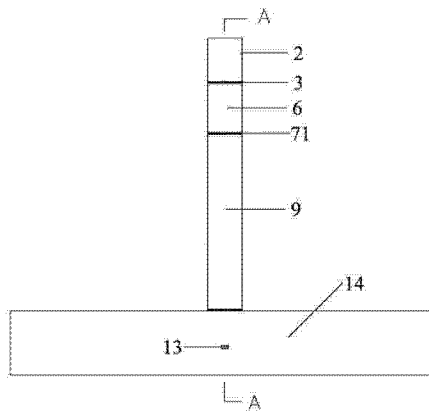
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

应用于深海海床特性测试的 T 型触探器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种应用于深海海床特性测试的 T 型触探器, 它包括变形柱、探测圆柱, 所述变形柱和探测圆柱固定连接成 T 形, 变形柱外有摩擦圆筒, 摩擦圆筒的直径小于探测圆柱的直径, 变形柱的上部和下部表面分别设有应变测试段, 上部应变测试段的变形柱壁厚小于下部应变测试段的变形柱壁厚, 在上部应变测试段和下部应变测试段分别设有应变片; 探测圆柱内设有倒 T 形通道、孔压传感器、两个孔隙介质探头, 在孔压传感器和两个孔隙介质探头之间的倒 T 形通道中充满液体介质。本实用新型针对深海的环境特点和海床特性, 减少后期由于人为修正造成的误差, 增加探测所能获得的海床特性的数据。



1. 应用于深海海床特性测试的 T 型触探器,包括变形柱、探测圆柱,所述变形柱和探测圆柱固定连接成 T 形,变形柱外有摩擦圆筒,摩擦圆筒和变形柱的上端固定连接,下端与变形柱之间布置密封圈,其特征在于所述摩擦圆筒的直径小于探测圆柱的直径,所述变形柱具有轴向中心孔,变形柱的上部和下部表面分别设有应变测试段,上部应变测试段的变形柱壁厚小于下部应变测试段的变形柱壁厚,在上部应变测试段和下部应变测试段分别设有应变片;所述探测圆柱设有孔压传感器和两个孔隙介质探头,所述探测圆柱内设有倒 T 形通道,所述倒 T 形通道垂直于探测圆柱的轴向中心线,所述倒 T 形通道中的水平通道经过探测圆柱的轴向中心线,所述倒 T 形通道中的垂直通道处在所述变形柱的中心孔延长线上,所述孔压传感器设置在倒 T 形通道中的垂直通道中,所述两个孔隙介质探头设置在倒 T 形通道中的水平通道的两端,在孔压传感器和两个孔隙介质探头之间的倒 T 形通道中充满液体介质。

2. 如权利要求 1 所述的应用于深海海床特性测试的 T 型触探器,其特征在于它还设有加强筒,所述加强筒从变形柱的上端穿入变形柱的轴向中心孔,并在变形柱的中部和变形柱固定连接,变形柱在与加强筒的连接处的壁厚较所述上部应变测试段和下部应变测试段的变形柱壁厚且在该连接处对上部应变测试段和下部应变测试段界定分开,所述连接处还开有所述应变片的数据采集线过孔。

3. 如权利要求 2 所述的应用于深海海床特性测试的 T 型触探器,其特征在于所述加强筒具有面向下的台阶面,所述探测圆柱具有面向上的平面,所述摩擦圆筒被夹在所述台阶和平面之间。

应用于深海海床特性测试的 T 型触探器

技术领域

[0001] 本实用新型属于深海海床土体特性探测设备领域。

背景技术

[0002] 随着我国能源开发利用的重心逐渐地向海洋,尤其是深海开采转移,亟需一种便捷可靠的适用于深海工作的探测设备对海床特性进行准确勘探,进而在探测基础上选择合适的深水系泊基础型式以及布置水下生产系统等。深海中的静水压力非常大,而且海床大多为强度较低的软弱饱和粘土。若采用常规的孔压静力触探原位试验来进行海床探测,一方面由于其探头的面积较小,触探得到的土体抗力也会很小,另一方面在后期处理时,需对探测得到的土体抗力进行孔压修正,由于深海海床普遍在水深一千米以上的环境中,存在着极大的静水压力,孔压探测的微小误差或波动都会对探测结果造成非常大的干扰,从而影响了海床探测的精度。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种应用于深海海床特性测试的 T 型触探器,其针对深海的环境特点和海床特性,减少后期由于人为修正造成的误差,增加探测所能获得的海床特性的数据。为此,本实用新型采用以下技术方案:它包括变形柱、探测圆柱,所述变形柱和探测圆柱固定连接成 T 形,变形柱外有摩擦圆筒,摩擦圆筒和变形柱的上端固定连接,下端与变形柱之间布置密封圈,所述摩擦圆筒的直径小于探测圆柱的直径,所述变形柱具有轴向中心孔,变形柱的上部和下部表面分别设有应变测试段,上部应变测试段的变形柱壁厚小于下部应变测试段的变形柱壁厚,在上部应变测试段和下部应变测试段分别设有应变片;所述探测圆柱设有孔压传感器和两个孔隙介质探头,所述探测圆柱内设有倒 T 形通道,所述倒 T 形通道垂直于探测圆柱的轴向中心线,所述倒 T 形通道中的水平通道经过探测圆柱的轴向中心线,所述倒 T 形通道中的垂直通道处在所述变形柱的中心孔延长线上,所述孔压传感器设置在倒 T 形通道中的垂直通道中,所述两个孔隙介质探头设置在倒 T 形通道中的水平通道的两端,在孔压传感器和两个孔隙介质探头之间的倒 T 形通道中充满液体介质。

[0004] 在采用上述技术方案的基础上,本实用新型还可采用以下进一步的技术方案:

[0005] 本实用新型还设有加强筒,所述加强筒从变形柱的上端穿入变形柱的轴向中心孔,并在变形柱的中部和变形柱固定连接,变形柱在与加强筒的连接处的壁厚较所述上部应变测试段和下部应变测试段的变形柱壁厚厚且在该连接处对上部应变测试段和下部应变测试段界定分开,所述连接处还开有所述应变片的数据采集线过孔。

[0006] 所述加强筒具有面向下的台阶面,所述探测圆柱具有面向上的平面,所述摩擦圆筒被夹固在所述台阶和平面之间。

[0007] 由于采用本实用新型的技术方案,本实用新型具备以下功能:沿深度连续的土体不排水抗剪强度曲线,海床中给定测点的固结系数以及土体灵敏度。本实用新型能够实现

深海中 对海床土体进行无需进行修正的的不排水抗剪强度,固结系数和土体灵敏度的测定,提高了探测结果的稳定性和精确度,对于开展深海海床特性的研究有巨大的促进与推动作用。

附图说明

[0008] 图 1 为本实用新型的正面示意图。

[0009] 图 2 为图 1 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

[0010] 参照附图。本实用新型包括变形柱 8、探测圆柱 14,所述变形柱 8 和探测圆柱 14 固定连接成 T 形,变形柱 8 外有摩擦圆筒 9,摩擦圆筒 9 和变形柱 8 的上端固定连接,所述固定连接是指通过连接结构或配合关系使得摩擦圆筒 9 和变形柱 8 之间紧贴不会相对滑动、转动等位移。摩擦圆筒 9 与变形柱 8 的下端通过密封圈 11 密封防水防泥,二者之间可以产生相对滑动。

[0011] 所述摩擦圆筒 9 的直径小于探测圆柱 14 的直径,所述变形柱 8 具有轴向中心孔 81,变形柱的上部和下部表面分别设有应变测试段,上部应变测试段 82 的变形柱壁厚小于下部应变测试段 83 的变形柱壁厚,在上部应变测试段和下部应变测试段分别设有应变片 10;所述探测圆柱设有孔压传感器 12 和两个孔隙介质探头 13,所述探测圆柱内设有倒 T 形通道 15,所述倒 T 形通道 15 垂直于探测圆柱 14 的轴向中心线,所述倒 T 形通道 15 中的水平通道 15-1 经过探测圆柱 14 的轴向中心线,所述倒 T 形通道 15 中的垂直通道 15-2 处在所述变形柱的中心孔延长线上,所述孔压传感器 12 设置在倒 T 形通道 15 中的垂直通道 15-2 中,所述两个孔隙介质探头 13 设置在倒 T 形通道中的水平通道 15-1 的两端,在孔压传感器 12 和两个孔隙介质探头 13 之间的倒 T 形通道中充满液体介质。

[0012] 本实用新型还设有加强筒 6,所述加强筒 6 从变形柱 8 的上端穿入变形柱的轴向中心孔 81,并在变形柱 8 的中部和变形柱 8 固定连接,变形柱 8 在与加强筒 6 的连接处 84 的壁厚较所述上部应变测试段 82 和下部应变测试段 83 的变形柱壁厚厚且在该连接处 84 对上部应变测试段 82 和下部应变测试段 83 界定分开,上部应变测试段 82 处在连接处 84 的上方,下部应变测试段 83 处在连接处 84 的下方,由于采用该结构,不仅使得加强筒 6 和变形柱 8 的连接可靠,而且,能提高测试的灵敏度,并且,所述连接处 84 还能用于穿应变片 10 的数据采集线 1,附图标号 85 即为连接处 84 上开设的所述应变片 10 的数据采集线过孔。

[0013] 此外,加强筒 6 还可用于和探测圆柱 14 配合而固定摩擦筒 9,如图所示,所述加强筒 6 具有面向下的台阶面 61,所述探测圆柱 14 具有面向上的平面 14-1,所述摩擦圆筒 9 被夹固在所述台阶 61 和平面 14-1 之间。

[0014] 在图中,附图标号 2 为转接头;附图标号 3 为转接头 2 和加强筒 6 之间的密封圈;附图标号 4 为转接头 3 和加强筒 6 之间的密封塞;附图标号 5 为密封塞 4 的垫圈;附图标号 71 为加强筒 6 和摩擦筒 9 之间的密封圈,附图标号 72 为加强筒 6 和变形柱 8 上端之间的密封圈。

[0015] 本实用新型提供的应用于深海海床特性测试的 T 型触探器通过摩擦筒 9 分离外壁摩擦阻力和端部土体抗力,并利用布置在变形柱 8 的上部应变测试段 82 上的应变片 10 和

下部应变测试段上的应变片 10 分别对这两类力进行即时量测,孔隙介质探头 13 和孔压传感器 12 用于土体中超静孔压消散的量测。

[0016] 具体步骤是首先布置好海床上的反力装置,可采用传统静力触探设备的反力装置,将静力触探的探头部分替换成本实用新型的 T 型触探器即可;然后通过反力装置将本实用新型以 20mm/s 的速度匀速、连续地贯入到海床土中,从而获得沿贯入深度连续分布的土体抗力,无需进行修正,直接采用公式“抗剪强度=土体抗力/(触探器探头横截面积×承载力系数)”即得到土体的不排水抗剪强度;进行海床固结系数的探测时,待本实用新型到达某一贯入深度时,停止贯入,同时开始按照一定的时间间隔开始采集孔压消散数据,一直到孔压消散与该深度的初始静水压力相等为止,然后根据获得的孔隙水压力消散曲线,根据常规土力学知识可得到此位置处的海床土体固结系数;进行土体灵敏度测试时,首先将本实用新型贯入到指定深度,然后将其静置,随后在 2 倍的探测圆柱直径的范围内进行上下往复运动,同时记录土体抗力的数据,一直至数据达到某一稳定值为止,最后可按公式“土体灵敏度=初始土体抗力/稳定后土体抗力”,得到海床土体的灵敏度。

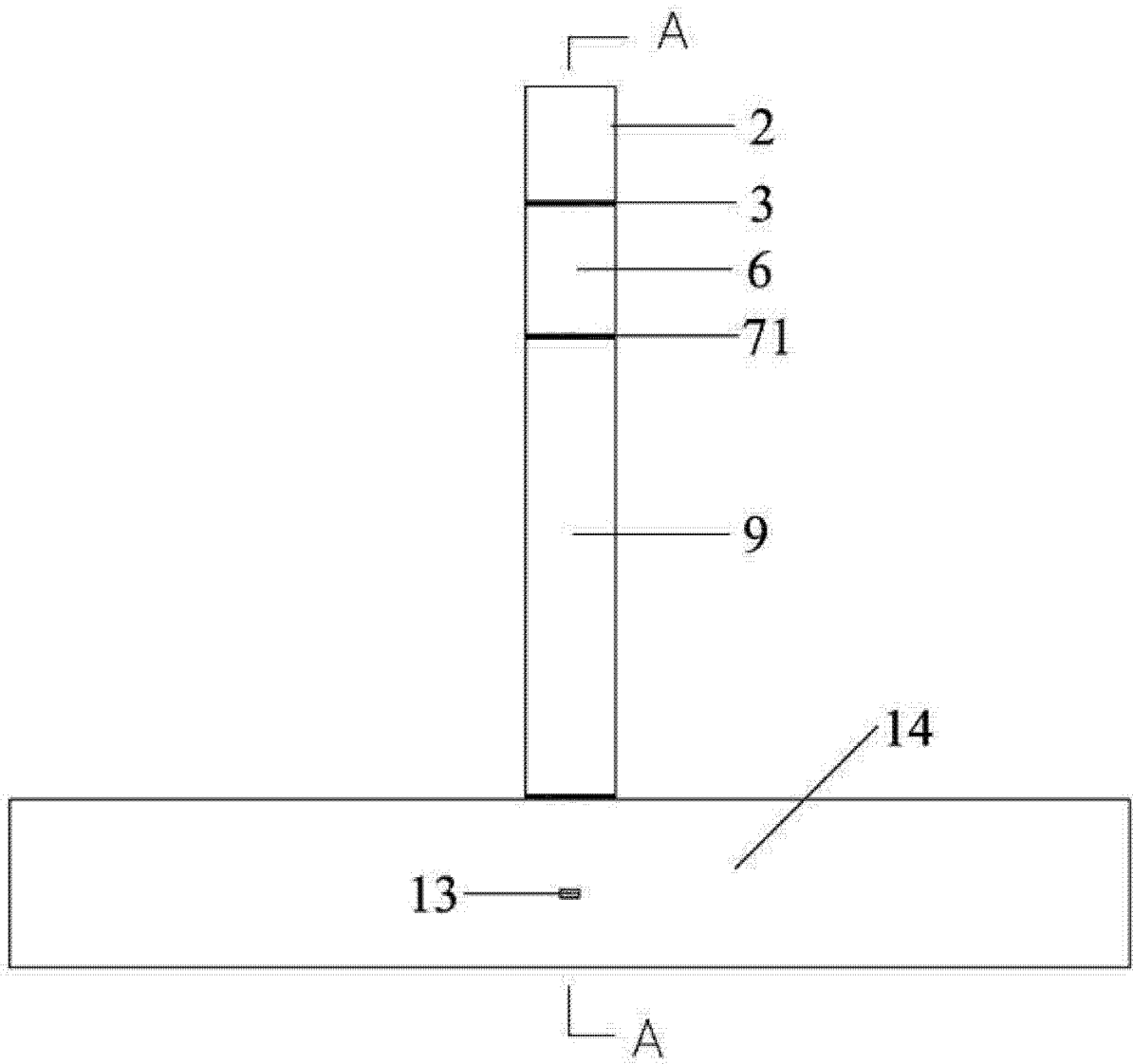


图 1

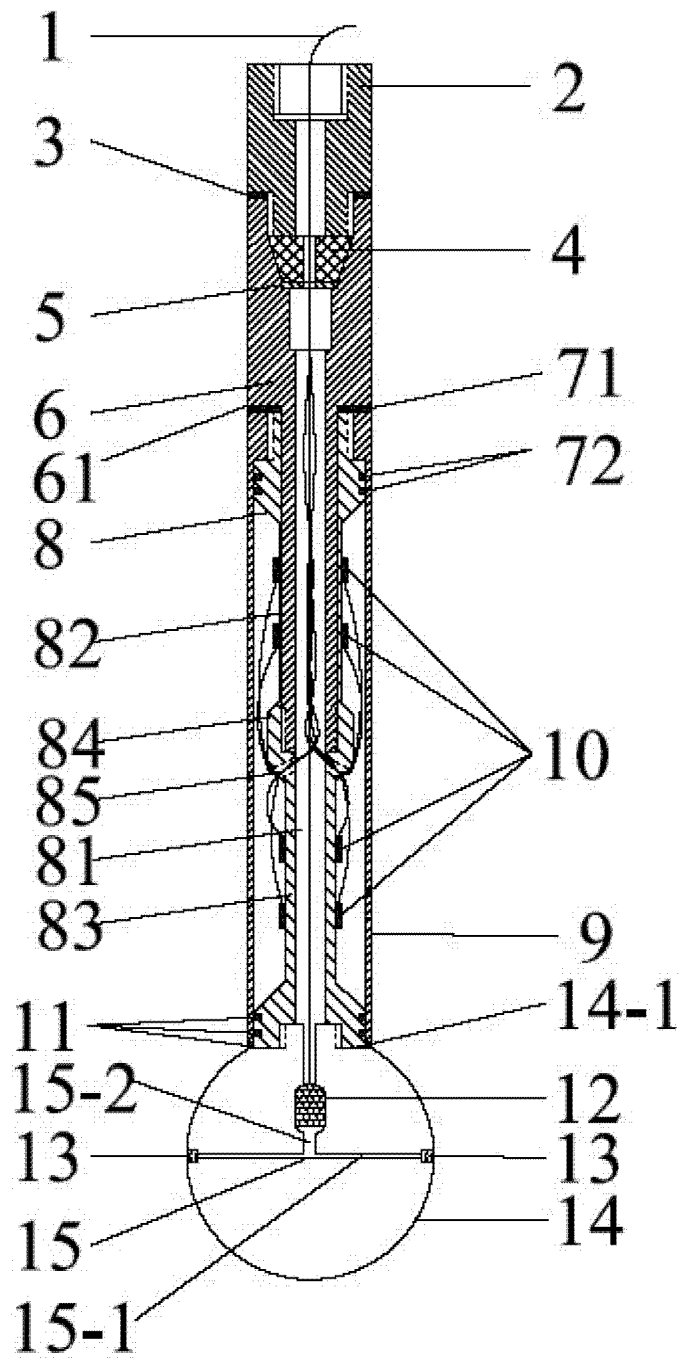


图 2