

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920032873.5

[51] Int. Cl.

G01N 33/24 (2006.01)

G01N 15/08 (2006.01)

G01N 3/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 201429594Y

[22] 申请日 2009.4.29

[21] 申请号 200920032873.5

[73] 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段

共同专利权人 桂林工学院

[72] 发明人 孙刚臣 彭建兵 邓亚虹 戴海涛

[74] 专利代理机构 西安创知专利事务所

代理人 李子安

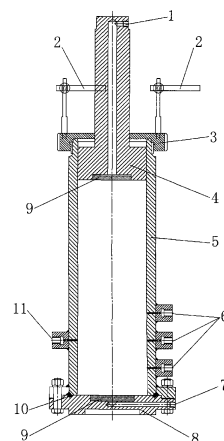
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

高压渗透固结仪

[57] 摘要

本实用新型公开了一种高压渗透固结仪，包括筒形压力室、分别安装在压力室上下两端的顶盖和底座以及穿插设置在顶盖上的活塞，顶盖上设置有支架，活塞的上部开有出水口且下端通过凹台一填充有透水石，出水口和凹台一通过轴向排水通道相连通，底座的上端通过凹台二填充有透水石且下端开有凹台三，在底座上且位于凹台二和凹台三之间开有进水口，进水口和凹台二相通。本实用新型结构紧凑，使用操作简便，功能多，试验效果好，并采集试验过程中土样的侧向应力和孔隙水压力。



1. 一种高压渗透固结仪，其特征在于：包括竖直设置的筒形压力室（5）、分别安装在所述压力室（5）上下两端的顶盖（3）和底座（8）以及穿插设置在所述顶盖（3）上且能在压力室（5）的内腔上下运动的活塞（4），所述顶盖（3）上设置有利于安装千分表或百分表的支架（2），所述活塞（4）的上部开有径向方向的出水口（1）且下端通过圆盘状中心凹台一填充有透水石（9），所述出水口（1）和所述凹台一通过轴向排水通道相连通，所述底座（8）的上端通过圆盘状中心凹台二填充有透水石（9）且下端开有利于与压力机活塞相连接的凹台三，在底座（8）上且位于所述凹台二和所述凹台三之间开有径向方向的进水口（7），所述进水口（7）和所述凹台二相通。

2. 按照权利要求1所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述压力室（5）的侧壁下段轴向分布有多个孔隙水压力计接口（6），所述各孔隙水压力计接口（6）均与压力室（5）的内腔相通。

3. 按照权利要求1或2所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述压力室（5）的侧壁下段设置有侧向应力计接口（11），所述侧向应力计接口（11）与压力室（5）的内腔相通。

4. 按照权利要求1或2所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述顶盖（3）上左右对称设置有两个支架（2）。

5. 按照权利要求3所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述顶盖（3）上左右对称设置有两个支架（2）。

6. 按照权利要求5所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述压力室（5）和底座（8）通过法兰连接，且在压力室（5）和底座（8）之间设置有密封圈（10）。

7. 按照权利要求6所述的高压渗透固结仪，其特征在于：所述顶盖（3）与压力室（5）之间为螺纹连接。

高压渗透固结仪

技术领域

本实用新型属于土壤试验研究技术领域，尤其是涉及一种能同时进行渗透试验和固结试验的高压渗透固结仪。

背景技术

现有技术中进行土样固结试验和渗透试验的主要有以下几种仪器：

1、LoadTrac II 恒定速率固结试验系统，由美国 GEOTEC 公司生产，可以自动完成整个恒定速率固结试验，其最大压力量程为 3.5MPa；虽然仪器操作简便，精准度较高，但仅能完成普通的恒定速率加载下的固结试验。

2、Rowe 型固结试验系统，由美国 GEOTEC 公司生产，可以自动完成恒定速率及逐级加载的固结试验，其最大压力量程为 3.5MPa，且只能完成普通的固结试验。

3、全自动渗透试验系统，由美国 GEOTEC 公司生产，可以自动完成普通的渗透试验。

4、三联高压固结仪，国产，用于进行土的压缩试验，测定土的变形与压力，或孔隙比与压力的关系，以及变形与时间的关系，计算土的单位沉降量，压缩系数和指数、回弹指数、压缩模量、固结系数等等，压力范围为 12.5KPa—4000KPa，但仅能完成普通的固结试验。

综上所述，上述仪器仅能进行单纯的固结试验或者渗透试验，且固结压力较低，难以对埋藏较深的土层进行相关试验。

实用新型内容

本实用新型所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足，提供一种高压渗透固结仪，其结构紧凑，使用操作简便，功能多，试验效果

好，且能采集试验过程中土样的侧向应力和孔隙水压力。

为解决上述技术问题，本实用新型采用的技术方案是：一种高压渗透固结仪，其特征在于：包括竖直设置的筒形压力室、分别安装在所述压力室上下两端的顶盖和底座以及穿插设置在所述顶盖上且能在压力室的内腔上下运动的活塞，所述顶盖上设置有用以安装千分表或百分表的支架，所述活塞的上部开有径向方向的出水口且下端通过圆盘状中心凹台一填充有透水石，所述出水口和所述凹台一通过轴向排水通道相连通，所述底座的上端通过圆盘状中心凹台二填充有透水石且下端开有用于与压力机活塞相连接的凹台三，在底座上且位于所述凹台二和所述凹台三之间开有径向方向的进水口，所述进水口和所述凹台二相通。

所述压力室的侧壁下段轴向分布有多个孔隙水压力计接口，所述各孔隙水压力计接口均与压力室的内腔相通。

所述压力室的侧壁下段设置有侧向应力计接口，所述侧向应力计接口与压力室的内腔相通。

所述顶盖上左右对称设置有两个支架。

所述压力室和底座通过法兰连接，且在压力室和底座之间设置有密封圈。

所述顶盖与压力室之间为螺纹连接。

本实用新型与现有技术相比具有以下优点：1、结构紧凑，使用操作简便；2、功能多，试验效果好：不仅能单独进行土样的固结试验和渗透试验，并且可以在不同固结压力下进行渗透试验，或在渗透力作用下进行变形试验，使各试验数据具有良好的相关性，且由于使用同一土样同时进行不同试验，能减少取样工作量和因取样造成的误差；3、由于活塞密封技术采用发动机活塞密封技术，经试验证明，本装置可承受的轴向压力和密封压力均能达到16Mpa，因此，与现有装置相比具有固结压力高的特点；4、通过侧向应力计和各孔隙水压力计能采集试验过程中土样的侧向应力以及不同位置处的孔隙水压力，并使土样与压力室侧壁之间的摩擦力可

测。

下面通过附图和实施例，对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图1为本实用新型的结构示意图。

附图标记说明：

- | | | |
|---------|-------------|-------------|
| 1—出水口； | 2—支架； | 3—顶盖； |
| 4—活塞； | 5—压力室； | 6—孔隙水压力计接口； |
| 7—进水口； | 8—底座； | 9—透水石； |
| 10—密封圈； | 11—侧向应力计接口。 | |

具体实施方式

如图1所示，本实用新型包括竖直设置的筒形压力室5、分别固定安装在压力室5上下两端的顶盖3和底座8以及穿插设置在顶盖3上且能在压力室5的内腔上下运动的活塞4，其中，顶盖3上设置有用于安装千分表或百分表等位移测量装置的支架2，这样，当本实用新型安装在工作台上时，千分表或百分表的测量杆为竖直设置，且测量杆触头均顶在工作台左右支承架之间的工字钢下表面，使安装和读数方便。活塞4的上部开有径向方向的出水口1，活塞4的下端通过圆盘状中心凹台一填充有透水石9，且出水口1和所述凹台一通过轴向排水通道相连通，底座8的上端通过圆盘状中心凹台二填充有透水石9，底座8的下端开有用于和压力机相连接的四台三，且在底座8上且位于所述凹台二和所述凹台三之间开有径向方向的进水口7，进水口7和所述凹台二相通。

为了测量试验过程中土样的侧向应力以及不同位置处的孔隙水压力，并使土样与压力室5侧壁之间的摩擦力可测，在压力室5的侧壁下段设置有侧向应力计接口11，且在压力室5的侧壁下段轴向且均匀分布有多个孔隙水压力计接口6，侧向应力计接口11和各孔隙水压力计接口6均与压力

室 5 的内腔相通。本实施例中，孔隙水压力计接口 6 的数量为三个。

本实施例中，顶盖 3 上左右对称设置有两个支架 2，与其相对应，两个支架 2 上分别安装有千分表或百分表等位移测量装置，这样，能在试验过程中能通过左右两个位移测量装置读取两个位移读数，以互相校正，减少读数误差。

本实施例中，压力室 5 和底座 8 通过法兰连接，且在压力室 5 和底座 8 之间设置有密封圈 10，并通过密封圈 10 使连接处达到良好的密封性。顶盖 3 与压力室 5 之间为螺纹连接。

以粘性土为例，使用本实用新型进行渗透固结试验的过程为：

1、打开压力室 5 和底座 8 之间的法兰，将土样放入在压力室 5 内腔中，再将连接压力室 5 和底座 8 之间的法兰用螺栓封闭，将本装置安装在工作台上，使位于工作台底部的压力机的活塞伸入在底座 8 下端的凹台三内，使活塞 4 与工作台上的工字钢固定连接，其中，工作台包括底座、安装在底座上的压力机、对称设置在底座上且位于压力机左右两侧的两个支承架以及水平设置在两个支承架之间的工字钢；

2、在两个支架 2 分别安装千分表，并使两个千分表的触头分别顶在工字钢的下表面，在进水口 7 上安装带水压力控制装置的进水管，在出水口 1 上安装带流量计的出水管，在侧向应力计接口 11 上安装侧向应力计，在各孔隙水压力计接口 6 上安装孔隙水压力计；

3、通过压力机加压，压力室 5 相对活塞 4 向上运动，使活塞 4 的下端面紧贴土样；

4、通过安装在进水口 7 上的进水管向压力室内进水加压，使土样排气；

5、通过压力机施加一定轴向压力，通过千分表读取土样轴向变形位移量，当土样变形稳定时，通过水压力控制装置和流量计进行渗透试验；

6、改变压力机的轴向压力，再次进行固结试验和渗透试验；

7、在步骤 5 和步骤 6 的试验过程中，通过侧向应力计和各孔隙水压

力计采集土样的侧向应力以及不同位置处的孔隙水压力。

本实用新型还能用来单独进行固结试验、渗透试验或进行试样在渗透力作用下变形试验。

以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例，并非对本实用新型作任何限制，凡是根据本实用新型技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变换，均仍属于本实用新型技术方案的保护范围内。

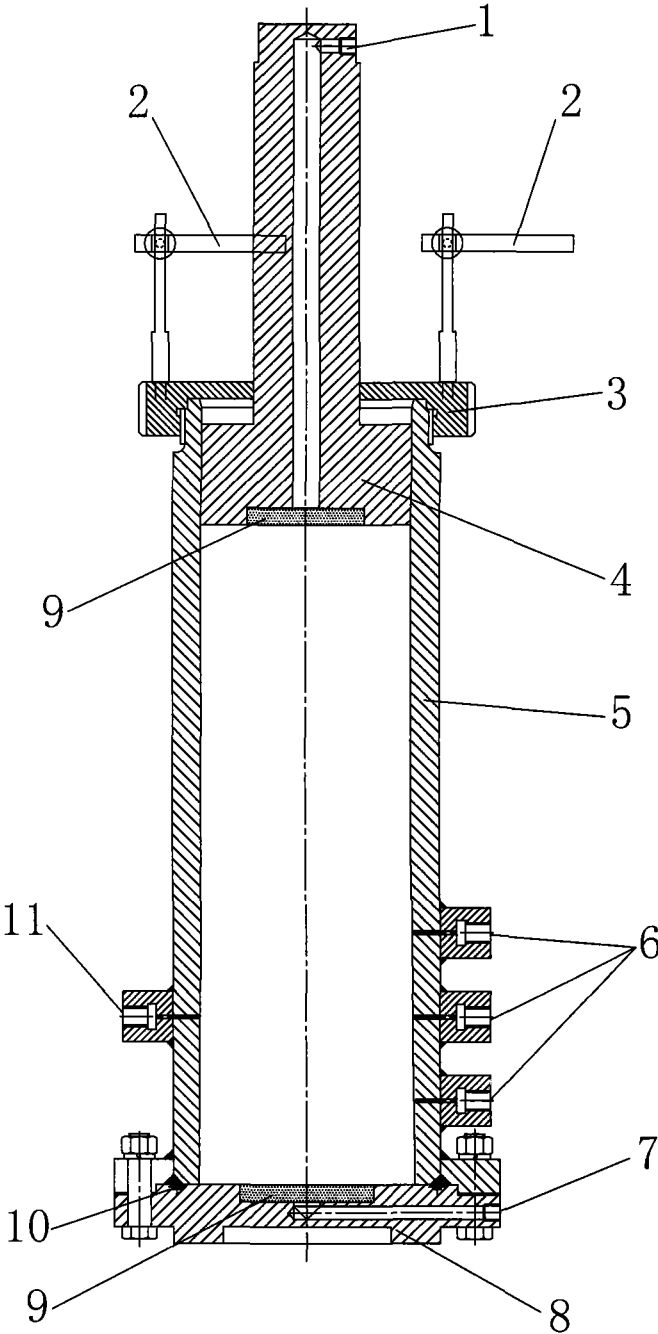


图1