



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203405393 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201320416965. X

(22) 申请日 2013. 07. 15

(73) 专利权人 中国地质大学(北京)

地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 张樯 王贵和 王成彪 刘文渊

黄峰

(51) Int. Cl.

G01N 11/14(2006. 01)

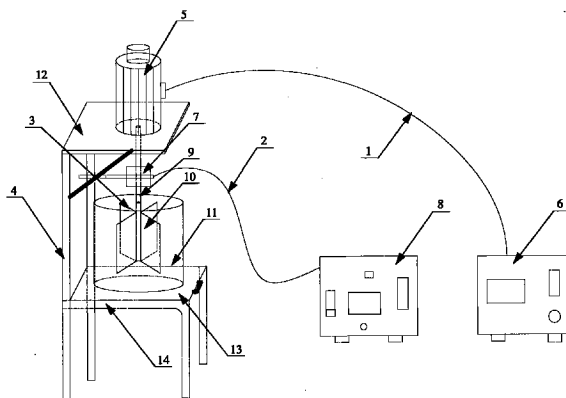
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,所述流变测量装置包括动力装置、扭矩测量装置、搅拌机构及基座,所述动力装置包括伺服电机及转速控制器;所述扭矩测量装置包括动态扭矩计及扭矩读数仪;所述搅拌机构包括搅拌轴、搅拌叶片及搅拌筒,所述搅拌轴上安装有搅拌叶片,所述搅拌轴带动搅拌叶片旋转;所述基座包括上部固定板、下部固定板及支架。本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置能够测量土压平衡盾构施工过程中改良后砂卵石土体的屈服应力和塑性粘度,从而绘制塑流化土体的流变曲线,而且所述流变测量装置结构简单、成本低、操作简单,利于试验进行。



1. 一种土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,所述流变测量装置包括动力装置、扭矩测量装置、搅拌机构,其特征在于,所述搅拌机构包括搅拌轴、搅拌叶片及搅拌筒,其中,

所述搅拌轴的上端连接扭矩测量装置及动力装置,搅拌轴的下端与所述搅拌叶片连接,在动力装置的驱动下,所述搅拌轴带动搅拌叶片旋转。

2. 根据权利要求1所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述动力装置包括伺服电机及转速控制器,所述搅拌轴上端与伺服电机连接。

3. 根据权利要求1所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述扭矩测量装置包括动态扭矩计及扭矩读数仪,所述搅拌轴上端与动态扭矩计连接。

4. 根据权利要求2所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述流变测量装置还包括有基座,所述基座设置有上部固定板和下部固定板。

5. 根据权利要求4所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述基座的上部固定板固定所述伺服电机。

6. 根据权利要求4所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述基座的下部固定板固定搅拌筒,所述下部固定板与基座为活动连接。

7. 根据权利要求6所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述搅拌筒底部设置有固定孔,所述搅拌筒通过固定孔与所述基座的下部固定板固定。

8. 根据权利要求1所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述搅拌轴为45号钢搅拌轴。

9. 根据权利要求1所述的土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,其特征在于,所述搅拌叶片的形状为十字轴叶片。

## 土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种地铁盾构领域的流变性测量装置,特别涉及一种土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置。

### 背景技术

[0002] 土压平衡盾构法是现代城市隧道建设成效显著的施工方法。从 20 世纪 60 年代初期形成发展到现在,已经成为隧道建设的主流。在土压平衡盾构施工中,开挖土的性质对施工参数有着直接的影响。北京地区砂砾石和砂卵石含量相对较高,土体的塑流性较差,容易产生压力舱闭塞、结饼、喷涌和刀盘磨损严重等技术难题,从而造成开挖面失稳。因此,土压平衡盾构施工中的土体改良就成为目前提高施工效率的重点。通过土体改良,使改良后的土体在压力舱内形成有利于施工的“塑性流动状态”,是土压平衡式盾构的技术关键。

[0003] 现有的评价土体改良效果的室内试验方法主要是岩土工程和混凝土的试验方法,如坍落度试验、搅拌试验、渗透试验、压缩试验、稠度试验、剪切试验等。其中坍落度试验是常用的试验方法,通过测量改良土体坍落度评价其流动性,但是,满足盾构施工土体的最佳坍落度范围没有达成共识,具体应用起来尺度不容易掌握。以上试验方法只适用于少数土层改良土体的性能评价,实际应用价值不高。现阶段对于改良后的土体塑流化状态的评价缺乏相应的理论指导及必要的流变性测量装置,随着土压平衡盾构土体改良技术的不断发展,亟待一种能够对改良后土体流变性进行定量分析的流变测量装置。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型要解决的技术问题在于提供一种土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,本实用新型土压平衡盾构土体改良流变性测量装置针对改良后的砂卵石土体特性,能够测量砂卵石、砂砾石等固体颗粒含量较高的流塑性土体的屈服应力和塑性粘度。用十字轴叶片代替一般流变仪所使用的圆筒,克服了筒壁附近的滑移效应,使测量结果能够反映真实情况。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型的提供一种土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置,所述流变测量装置包括动力装置、扭矩测量装置、搅拌机构,所述搅拌机构包括搅拌轴、搅拌叶片及搅拌筒,其中,

[0006] 所述搅拌轴的上端连接扭矩测量装置及动力装置,搅拌轴的下端与所述搅拌叶片连接,在动力装置的驱动下,所述搅拌轴带动搅拌叶片旋转。

[0007] 进一步地,所述动力装置包括伺服电机及转速控制器,所述搅拌轴上端与伺服电机连接。

[0008] 进一步地,所述扭矩测量装置包括动态扭矩计及扭矩读数仪,所述搅拌轴上端与动态扭矩计连接。

[0009] 进一步地,所述流变测量装置还包括有基座,所述基座设置有上部固定板和下部固定板。

- [0010] 进一步地,所述基座的上部固定板固定所述伺服电机。
- [0011] 进一步地,所述基座的下部固定板固定搅拌筒,所述下部固定板与基座为活动连接。
- [0012] 进一步地,所述搅拌筒底部设置有固定孔,所述搅拌筒通过固定孔与所述基座的下部固定板固定。
- [0013] 进一步地,所述搅拌轴为 45 号钢搅拌轴。
- [0014] 进一步地,所述搅拌叶片的形状为十字轴叶片。
- [0015] 本实用新型达到的技术效果如下:本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置能够测量固体颗粒含量较高的砂卵石土体的屈服应力和塑性粘度。而且所述流变性测量装置结构简单、成本低、操作简单,利于试验进行。

### 附图说明

- [0016] 图 1 是本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置示意图;
- [0017] 图 2 是本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置搅拌筒图;
- [0018] 图 3 是本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置搅拌叶片图。
- [0019] 图中,1. 动力装置,2. 扭矩测量装置,3. 搅拌机构,4. 基座,5. 伺服电机,6. 转速控制器,7. 动态扭矩计,8. 扭矩读数仪,9. 搅拌轴,10. 搅拌叶片,11. 搅拌筒,12. 上部固定板,13. 下部固定板,14. 支架。

### 具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,为本实用新型土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置示意图,土压平衡盾构砂卵石土体改良流变性测量装置包括、扭矩测量装置 2、搅拌机构 3 及基座 4。动力装置 1 包括伺服电机 5 及转速控制器 6。扭矩测量装置 2 包括动态扭矩计 7 及扭矩读数仪 8。搅拌机构 3 包括搅拌轴 9、搅拌叶片 10 及搅拌筒 11。基座 4 包括上部固定板 12、下部固定板 13 及支架 14。上部固定板 12 将动力装置 1 及扭矩测量装置 2 固定,搅拌轴 9 上端连接扭矩测量装置 2 及动力装置 1,搅拌轴 9 下端与搅拌叶片 10 连接,在动力装置 1 的驱动下,搅拌轴 9 带动搅拌叶片 10 旋转,通过转速控制器 6,使搅拌叶片 10 能够分别保持在 10rpm、20rpm、30rpm、40rpm、50rpm、60rpm、70rpm、80rpm、90rpm、100rpm,并利用扭矩测量装置 2 记录相应转速下的扭矩值,搅拌轴 9 的材质为 45 号钢。

[0021] 如图 2 所示,搅拌筒 11 下端通过螺栓与基座下部固定板 13 固定,下部固定板 13 能够从基座 4 上插入和抽出,搅拌筒 11 上端安装有把手,方便试验材料更换及清洗工作。由于试验一般填料在  $0.15\text{m}^3$  左右,圆筒直径 600mm,因此,一般填料高度在 500mm 左右,所以将搅拌筒 11 高设计为 600mm,筒壁厚 5mm。

[0022] 如图 3 所示,搅拌叶片 10 的形式可以是十字轴叶片,也可以是两叶片,三叶片,六叶片及八叶片,本较佳实施例中,搅拌叶片 10 为十字轴叶片,这种形状的叶片在旋转过程中,能够对测试土体有效地剪切形成圆柱面,因为屈服面发生在拌合物内部,而不是材料与筒壁的边界上,因此筒壁附近产生的滑移可能性大大减小,提高了测量结果的精度。由于测试土体中存在粒径较大的砂卵石土体,最大粒径为 30mm,为了防止出现砂卵石直径过大,在搅拌筒与叶片之间卡住的情况,搅拌筒壁与叶片末端之间的距离应保持 3~10 倍的最大粒

径距离,本较佳实例中,叶片直径为 300mm,叶片高度为 300mm,试验中使叶片上下土体高度相同,因此,叶片上部到土体表面的距离与叶片底部到搅拌筒底部的距离相等为 100mm。

[0023] 在搅拌过程中,土体会对搅拌叶片 10 发生反作用力,这个力也会通过搅拌叶片 10 作用于搅拌轴 9,搅拌轴 9 上端与扭矩测量装置 2 相连接,能够对搅拌扭矩进行测量,并通过转速控制器 6 及扭矩读数仪 8 记录试验数据,绘制测试土体流变曲线。

[0024] 以上所述,仅为本实用新型的较佳实施例而已,并非用于限定本实用新型的保护范围。

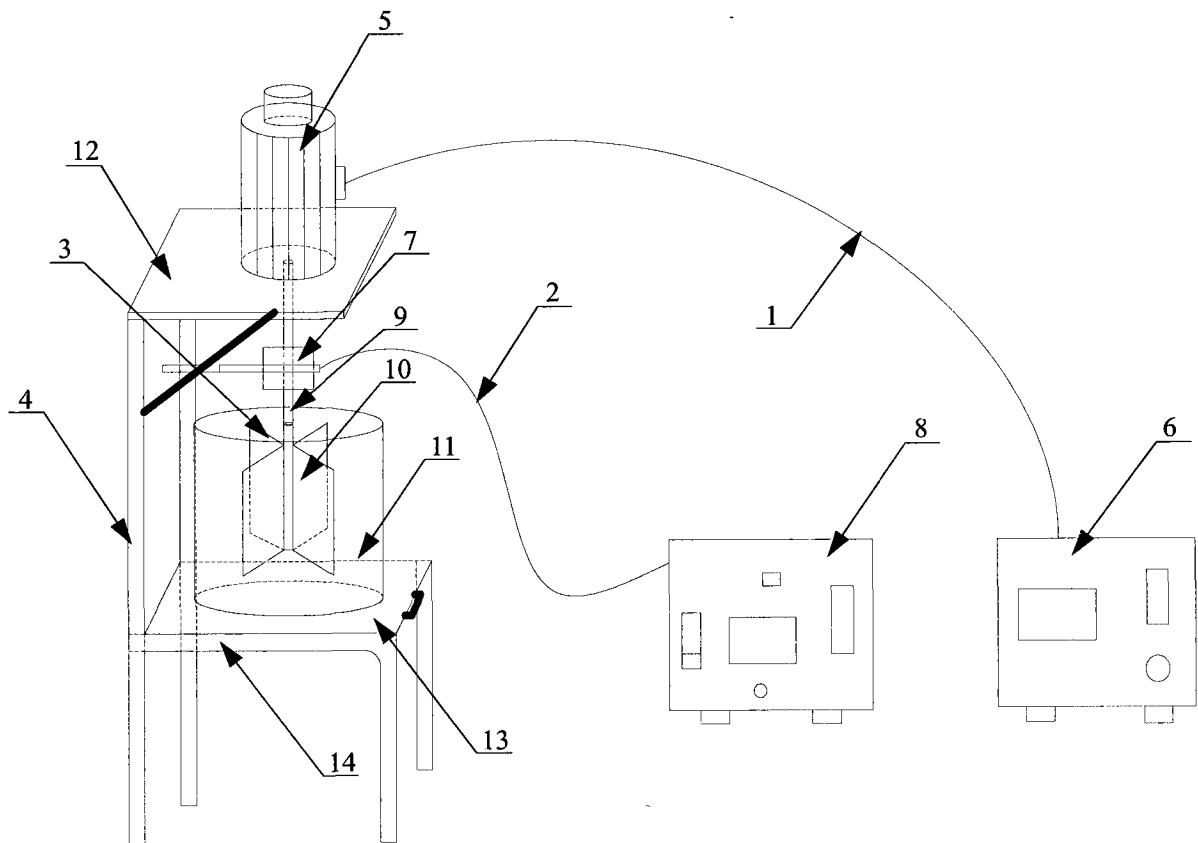


图 1

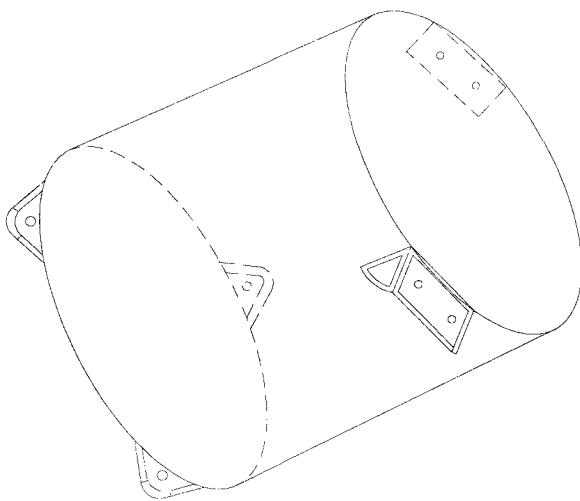


图 2

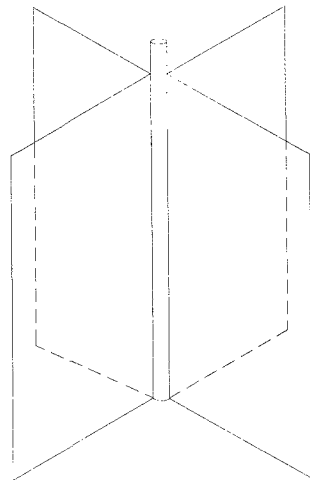


图 3