



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106680055 A

(43)申请公布日 2017.05.17

(21)申请号 201710123349.8

(22)申请日 2017.03.03

(71)申请人 天津城建大学

地址 300384 天津市西青区津静路26号

(72)发明人 张彦 刘中宪 毕铭 赵瑞斌

曾西 尚伟

(74)专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司 12209

代理人 董一宁

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

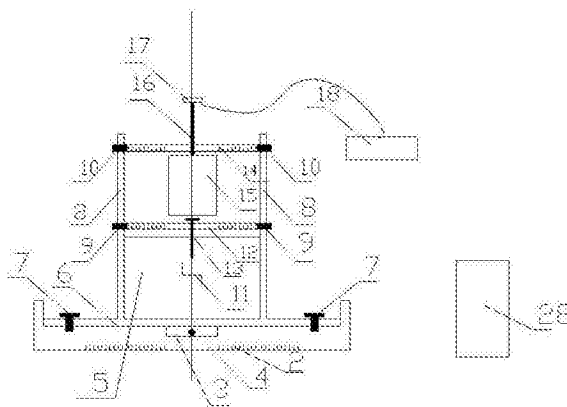
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

多功能软黏土空心圆柱试样制样装置及制样方法

(57)摘要

一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其手自两用试样内芯切取装置包括多功能底座、内芯切取圆柱状盛土容器及其支撑定位装置和内芯切取装置,所述内芯切取圆柱状盛土容器包括可拆卸分瓣式护筒和可拆卸分瓣式护筒底托,所述支撑定位装置由四根支撑定位竖杆和带标尺的支撑横杆组成,所述内芯切取装置包括内芯切取圆柱状钻筒、螺旋钻杆、转动手柄和可拆卸内芯取样定位探头;其空心圆柱试样外壁切削成型装置包括多功能底座、多根可拆卸粗、精切削土样外壁定位支撑竖杆、可拆卸切削护壁、顶板、顶部卡位护板和可拆卸削土顶托。该装置可为大型空心扭剪仪制取空心圆柱试样,将切削外壁和内芯切取功能的合二为一且实验全过程定位准确。



1. 一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:由手自两用试样内芯切取装置和空心圆柱试样外壁切削成型装置组成,两套装置共用一个多功能底座,该多功能底座内附带定位标尺和可升降削土底托,底托上制有多个插针;其中手自两用试样内芯切取装置包括多功能底座、内芯切取圆柱状盛土容器及其支撑定位装置和内芯切取装置,所述内芯切取圆柱状盛土容器包括可拆卸分瓣式护筒和可拆卸分瓣式护筒底托,可拆卸分瓣式护筒安装在可拆卸分瓣式护筒底托上,可拆卸分瓣式护筒底托与多功能底座连接,所述支撑定位装置由四根支撑定位竖杆和带标尺的支撑横杆组成,四根支撑定位竖杆均布在可拆卸分瓣式护筒外围且与可拆卸分瓣式护筒底托固接,相邻两根支撑定位竖杆之间连接带标尺的支撑定位横杆,相对两根支撑定位竖杆之间连接定位水平标尺,所述内芯切取装置包括可替换尺寸的内芯切取圆柱状钻筒、螺旋钻杆、转动手柄和可拆卸内芯取样定位探头;空心圆柱试样外壁切削成型装置的多功能底座外围固装多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆,多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆内侧固装多根可拆卸精切削土样外壁定位支撑竖杆,这些定位支撑竖杆之间安装可拆卸切削护壁、这些定位支撑竖杆的顶部连接顶板,顶板的上部和底部分别连接顶部卡位护板和可拆卸削土顶托,可拆卸削土顶托的上部安装螺栓,下端制有插针。

2. 根据权利要求1所述的多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:上述可拆卸分瓣式护筒内放置可拆卸分瓣式护筒固定卡扣。

3. 根据权利要求1所述的多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:上述可拆卸分瓣式护筒底托与多功能底座之间通过护筒-多功能底座固定螺栓连接。

4. 根据权利要求1所述的多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:上述支撑定位竖杆与带标尺的支撑横杆之间、支撑定位竖杆与定位水平标尺之间均通过固定螺栓连接。

5. 根据权利要求1所述的多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:上述顶板和顶部卡位护板之间、顶板和多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆之间、可拆卸切削护壁与顶板和顶部卡位护板之间均采用固定螺栓连接。

6. 一种根据权利要求1所述的多功能软黏土空心圆柱试样制样装置的制样方法,其特征在于:包括如下步骤:

①将取得的原状软黏土大尺寸土样轻置在可拆卸分瓣式护筒中,并用可拆卸分瓣式护筒固定卡扣固定,将可拆卸分瓣式护筒、可拆卸分瓣式护筒底托通过护筒底托-多功能底座固定螺栓固定在多功能底座上;

②将四根支撑定位竖杆固定立置在可拆卸分瓣式护筒底托上,将定位水平标尺连接在相对的支撑定位竖杆之间,将可拆卸内芯取样定位探头安装在定位水平标尺上,根据试验用试样的空心内径和试样外径尺寸进行中心定位留标记,确定后将可拆卸内芯取样定位探头取下固定在需要钻取的空心内经圆心处。然后拆卸定位水平标尺;

③更换安装内芯切取套筒的支撑横杆并与支撑定位竖杆固定,根据试验用尺寸选取合适的内芯切取圆柱状钻筒及配套螺旋钻杆和配套转动手柄,并依次安装好;调试支撑横杆位置,使得内芯切取圆柱状钻筒下部刚刚好接触土样表面,此时固定支撑横杆,根据已经确定的钻芯的内径和圆心,按照横杆上标尺位置,调整钻筒使得钻筒圆心和上一步确定的需钻取的内芯圆心刚好重合,最后确定否连接外部电机;

④安装完毕后检查装置彼此连接完好,旋转配套手柄确定螺旋钻杆带动内芯切取圆柱状钻筒均匀向下;

⑤当内芯切取圆柱状钻筒每次钻入原状试样的内芯深度达到20mm-30mm时,将旋转手柄反方向旋转操作,旋出钻筒,将钻筒内土体清除,再重新钻入;

⑥当内芯切取圆柱状钻筒取芯的累计深度超过试样标准高度的30mm时停止钻孔,将旋转手柄反方向旋转操作,旋出钻筒;

⑦完成上述工作后即可按照以下顺序拆除手自两用试样内芯切取装置;

⑧更换空心圆柱试样外壁削切成型装置,先将可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆安装在多功能底座上,然后旋转底座内升降控制按钮,将隐藏在多功能底座内可升降削土底托升起,将底托按照定位插入护筒内的土体下端,底托上的针刚好扎入并抓牢土体,随后调整可拆卸削土定位顶托使得顶托下端针刚好将护筒内土体的上端抓牢且定位准确,定位顶托上部螺栓从下向上穿过顶板、顶部卡位护板拧紧,将顶部卡位护板和顶板、顶板和可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆固定,此时松开可拆卸分瓣式护筒固定卡扣,去掉可拆卸分瓣式护筒,用钢丝锯沿可拆卸切削外壁定位支撑竖杆对原状空心试样进行外壁切割,确保土样尺寸初步符合精确削切土样外壁定位支撑杆的最大外围尺寸;

⑨确保削土底托、空心土样、顶托定位不变,轻轻松开顶托上部螺栓,拿开顶板、顶部卡位护板,重新插入可拆卸精确削切土样外壁定位支撑杆及用于保护土样且配合定位支撑杆使用的可拆卸切削护壁,重新放回固定顶板、顶部卡位护板,重复之前固定步骤,确保顶板和可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆、可拆卸切削护壁及顶部卡位护板和定位顶托等彼此固定紧密,此时,用钢丝锯沿精确削切土样外壁定位支撑竖杆继续对原状空心土样进行外壁切割,待外壁尺寸符合试验要求尺寸后,用刮刀对外壁进行修光处理,随后就可以利用空心扭剪仪的装样装置进行后续试验。

多功能软黏土空心圆柱试样制样装置及制样方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于研究土体动力特性扭剪试验的制样装置,特别涉及一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,该装置适用于沿海软土、淤泥质土等高含水率、高压缩性、易扰动土体。

背景技术

[0002] 近年来,随着国内城市轨道交通工程的蓬勃发展,带动了一大批关于土体动力特性的研究项目,这些研究项目中通常均需要开展土体扭剪试验研究。目前针对此类项目开展试验最常用的大型仪器基本都是GCTS、GDS等少数国外品牌,试验前均需制取大尺寸试样,但是仪器本身均不配备制样装置。如何制取符合试验要求的空心圆柱试样,特别是在尽量减小对土体扰动情况下将原状土体制成满足扭剪试验要求的空心圆柱形试样,就成为当前亟待解决的棘手问题。此前国外对制取空心圆柱试样的制样方法大多分为机械式取芯法和电渗式取芯法两种,前者以英国帝国理工学院的研究成果为代表,应用对象是强度很高的伦敦超固结黏土,采用方法是先切削外壁使之符合要求,然后水平固定试样后采用钻刀渐进修正掏挖土样,使内径符合要求;后者以以色列科学技术研究所的研究成果为代表,针对土样是天然含水率达到80%-100%,液限接近90%的高灵敏度软土,采用方法是通过施加直流电源正负极,利用电势降使试样中的水产生流动而形成润滑作用,切割外壁和内芯时也是联通电极,用张紧的电线切割掏挖土样,使土屑自然分离。国内目前采用的制样方法以浙江大学方法为主,采用机械式掏挖内芯,先切削外壁,然后采用螺旋钻头从土样底部即从下而上的方式掏空土样。

[0003] 经过分析比较发现上述方法均有其制约性,比如机械式取芯法针对大尺寸试样缺乏定位孔心的校准手段,再加上分步骤实施,很容易在实施过程由于缺少着力支撑点造成偏孔,且对软黏土扰动过大;电渗式取芯法对于国内沿海地区软黏土不适合,由于很多土的含水量达不到国外该方法的制取前提条件,导致通电渗流过程较难产生理想的润滑效果,而用来切割内芯的电线对于较大尺寸和较高尺寸试验制取时候同样出现校准定位不准确,张拉不到位,最终导致制样失败;国内浙大的方法虽然有一定进步性,但是先切削外壁的方法一旦遇到后期内芯取土偏孔造成的尺寸不符,整个试样只好废掉,同时,从底部旋转式掏挖土样的方法也同样遇到没有准确定位和直线切削偏孔造成的尺寸不符问题。另外,上述三种方法都有一个通病,即土样内芯切削和外壁切削由于装置未能合二为一,在转移土样和制样过程对土的扰动过大,影响后期试验参数准确性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于研发弥补现有技术空白,而提供一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,该装置适用于沿海高含水量、高压缩性、高灵敏度的软黏土土样,既可以为GCTS、GDS等主流大型空心扭剪仪制取空心圆柱试样,又能实现切削外壁和内芯切取功能的合二为一,尽量减小对土样的扰动,同时在制样过程中充分考虑到土样特点,可完美实现实

验全过程的准确定位。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置,其特征在于:由手自两用试样内芯切取装置和空心圆柱试样外壁切削成型装置组成,两套装置共用一个多功能底座,该多功能底座内附带定位标尺和可升降削土底托,底托上制有多个插针;其中手自两用试样内芯切取装置包括多功能底座、内芯切取圆柱状盛土容器及其支撑定位装置和内芯切取装置,所述内芯切取圆柱状盛土容器包括可拆卸分瓣式护筒和可拆卸分瓣式护筒底托,可拆卸分瓣式护筒安装在可拆卸分瓣式护筒底托上,可拆卸分瓣式护筒底托与多功能底座连接,所述支撑定位装置由四根支撑定位竖杆和带标尺的支撑横杆组成,四根支撑定位竖杆均布在可拆卸分瓣式护筒外围且与可拆卸分瓣式护筒底托固接,相邻两根支撑定位竖杆之间连接带标尺的支撑定位横杆,相对两根支撑定位竖杆之间连接定位水平标尺,所述内芯切取装置包括可替换尺寸的内芯切取圆柱状钻筒、螺旋钻杆、转动手柄和可拆卸内芯取样定位探头;空心圆柱试样外壁切削成型装置的多功能底座外围固装多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆,多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆内侧固装多根可拆卸精切削土样外壁定位支撑竖杆,这些定位支撑竖杆之间安装可拆卸切削护壁、这些定位支撑竖杆的顶部连接顶板,顶板的上部和底部分别连接顶部卡位护板和可拆卸削土顶托,可拆卸削土顶托的上部安装螺栓,下端制有插针。

[0006] 上述可拆卸分瓣式护筒内放置可拆卸分瓣式护筒固定卡扣。

[0007] 上述可拆卸分瓣式护筒底托与多功能底座之间通过护筒-多功能底座固定螺栓连接。

[0008] 上述支撑定位竖杆与带标尺的支撑横杆之间、支撑定位竖杆与定位水平标尺之间均通过固定螺栓连接。

[0009] 上述顶板和顶部卡位护板之间、顶板和多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆之间、可拆卸切削护壁与顶板和顶部卡位护板之间均采用固定螺栓连接。

[0010] 本装置进行制样步骤如下:

[0011] ①将取得的原状软黏土大尺寸土样轻置在可拆卸分瓣式护筒中,并用可拆卸分瓣式护筒固定卡扣固定,将可拆卸分瓣式护筒、可拆卸分瓣式护筒底托通过护筒底托-多功能底座固定螺栓固定在多功能底座上;

[0012] ②将四根支撑定位竖杆固定立置在可拆卸分瓣式护筒底托上,将定位水平标尺连接在相对的支撑定位竖杆之间,将可拆卸内芯取样定位探头安装在定位水平标尺上,根据试验用试样的空心内径和试样外径尺寸进行中心定位留标记,确定后将可拆卸内芯取样定位探头取下固定在需要钻取的空心内经圆心处。然后拆卸定位水平标尺;

[0013] ③更换安装内芯切取套筒的支撑横杆并与支撑定位竖杆固定,根据试验用尺寸选取合适的内芯切取圆柱状钻筒及配套螺旋钻杆和配套转动手柄,并依次安装好;调试支撑横杆位置,使得内芯切取圆柱状钻筒下部刚刚好接触土样表面,此时固定支撑横杆,根据已经确定的钻芯的内径和圆心,按照横杆上标尺位置,调整钻筒使得钻筒圆心和上一步确定的需钻取的内芯圆心刚好重合,最后确定否连接外部电机;

[0014] ④安装完毕后检查装置彼此连接完好,旋转配套手柄确定螺旋钻杆带动内芯切取圆柱状钻筒均匀向下;

[0015] ⑤当内芯切取圆柱状钻筒每次钻入原状试样的内芯深度达到20mm-30mm时,将旋

转手柄反方向旋转操作,旋出钻筒,将钻筒内土体清除,再重新钻入;

[0016] ⑥当内芯切取圆柱状钻筒取芯的累计深度超过试样标准高度的30mm时停止钻孔,将旋转手柄反方向旋转操作,旋出钻筒;

[0017] ⑦完成上述工作后即可按照以下顺序拆除手自两用试样内芯切取装置;

[0018] ⑧更换空心圆柱试样外壁削切成型装置,先将可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆安装在多功能底座上,然后旋转底座内升降控制按钮,将隐藏在多功能底座内可升降削土底托升起,将底托按照定位插入护筒内的土体下端,底托上的针刚好扎入并抓牢土体,随后调整可拆卸削土定位顶托使得顶托下端针刚好将护筒内土体的上端抓牢且定位准确,定位顶托上部螺栓从下向上穿过顶板、顶部卡位护板拧紧,将顶部卡位护板和顶板、顶板和可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆固定,此时松开可拆卸分瓣式护筒固定卡扣,去掉可拆卸分瓣式护筒,用钢丝锯沿可拆卸切削外壁定位支撑竖杆对原状空心试样进行外壁切割,确保土样尺寸初步符合精确削切土样外壁定位支撑杆的最大外围尺寸;

[0019] ⑨确保削土底托、空心土样、顶托定位不变,轻轻松开顶托上部螺栓,拿开顶板、顶部卡位护板,重新插入可拆卸精确削切土样外壁定位支撑杆及用于保护土样且配合定位支撑杆使用的可拆卸切削护壁,重新放回固定顶板、顶部卡位护板,重复之前固定步骤,确保顶板和可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆、可拆卸切削护壁及顶部卡位护板和定位顶托等彼此固定紧密,此时,用钢丝锯沿精确切削土样外壁定位支撑竖杆继续对原状空心土样进行外壁切割,待外壁尺寸符合试验要求尺寸后,用刮刀对外壁进行修光处理,随后就可以利用空心扭剪仪的装样装置进行后续试验。

[0020] 本发明的有益效果体现在以下几个方面:

[0021] 1、本发明可配套GCTS、GDS等主流空心扭剪仪厂家的仪器使用,用于上述厂家特殊尺寸以及大尺寸空心扭剪圆柱试样的制样,解决了制样问题。

[0022] 2、本发明改进了此前制样缺乏定位、容易偏孔的问题,在内芯切削和外壁切削过程均做到准确定位,确保钻杆直进土样掏取土芯过程也能完美定位,避免直进工程偏孔导致取样失败的问题。

[0023] 3、本发明钻取内芯工程采用旋转式护筒取样方法,避免了机械式取样对土样的大量扰动和破坏。

[0024] 4、本发明采用可拆卸分瓣式护筒及配套装置,解决了大尺寸原状土空心圆柱试样制取过程易坍塌的问题,可以成功制取国内沿海地区软黏土原状空心圆柱试样且在制备过程中挤土效应均小,设备的经济成本较低,操作便捷,易于掌握。

[0025] 5、本发明将内芯切削取土和外壁切削取土装置合二为一,避免土样在转移安装过程中的二次扰动和坍塌,有利于后续试验数据的准确性。

[0026] 6、本发明涉及的内芯切取装置可以手自一体,即可以手摇式推进空心圆柱钻筒和钻杆,亦可以外接电机采用电动式推进空心圆柱钻筒和钻杆,方便不同人群使用。

[0027] 7、本发明手自两用试样内芯切取装置和空心圆柱试样外壁切削成型装置共用一个多功能底座,通过更换内芯切取套装和外壁切削相应支撑定位杆配套装置,即可实现土样扰动最小化完成软黏土空心圆柱试样制取。在进行外壁土样削切之前,可将隐藏在多功能底座的可升降削土底托升起,使得土样在进行内芯以及外壁削切时均无需移动土样造成扰动,只需更换土样之外的削切配套装置即可,方便高效。

[0028] 8、本发明在施力过程可以采用手自两种模式。

附图说明

[0029] 图1是本发明的手自两用试样内芯切取装置剖面图；

[0030] 图2是内芯切取圆柱状盛土容器及其支撑定位装置的俯视图；

[0031] 图3是空心圆柱试样外壁削切成型装置的结构示意图。

[0032] 图中编号内容如下：1、多功能底座；2、底座内定位标尺；3、底座内可升降削土底托；4、升降控制旋钮；5、可拆卸分瓣式护筒；6、分瓣式护筒底托；7、护筒底托-多功能底座固定螺栓；8、支撑定位竖杆；9、定位水平标尺与支撑定位竖杆连接用固定螺栓；10、支撑横杆和支撑定位竖杆连接用固定螺栓；11、可拆卸分瓣式护筒固定卡扣；12、定位水平标尺；13、可拆卸内芯取样定位探头；14、带标尺的支撑横杆；15、可替换尺寸的内芯切取圆柱状钻筒；16、螺旋钻杆；17、转动手柄；18、外接电机，可实现螺旋钻杆自动化钻取内芯；19、可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆；20、可拆卸精确削切土样外壁定位支撑杆；21、用于保护土样且配合定位支撑杆使用的可拆卸切削护壁；22、可拆卸削土定位顶托；23、顶部卡位护板；24、固定各支撑竖杆的顶板；25、固定螺栓；26、顶板和可拆卸切削护壁定位支撑竖杆固定螺栓；27、固定可拆卸切削护壁、顶部卡位护板和顶板的螺栓；28、试样内芯固定筒。

具体实施方式

[0033] 一种多功能软黏土空心圆柱试样制样装置，由手自两用试样内芯切取装置和空心圆柱试样外壁切削成型装置组成，两套装置共用一个多功能底座1，该多功能底座内附带定位标尺2和可升降削土底托3，底托上制有多个插针。

[0034] 手自两用试样内芯切取装置包括多功能底座、内芯切取圆柱状盛土容器及其支撑定位装置和内芯切取装置。所述内芯切取圆柱状盛土容器包括可拆卸分瓣式护筒5和可拆卸分瓣式护筒底托6，可拆卸分瓣式护筒安装在可拆卸分瓣式护筒底托上，可拆卸分瓣式护筒底托与多功能底座通过护筒-多功能底座固定螺栓7连接；所述支撑定位装置由四根支撑定位竖杆8和带标尺的支撑横杆14组成，四根支撑定位竖杆均布在可拆卸分瓣式护筒外围且与可拆卸分瓣式护筒底托固接，相邻两根支撑定位竖杆之间通过固定螺栓10连接带标尺的支撑定位横杆14，相对两根支撑定位竖杆之间通过固定螺栓9连接定位水平标尺12，所述内芯切取装置包括可替换尺寸的内芯切取圆柱状钻筒15、螺旋钻杆16、转动手柄17和可拆卸内芯取样定位探头13。上述可拆卸分瓣式护筒内放置可拆卸分瓣式护筒固定卡扣11。

[0035] 空心圆柱试样外壁切削成型装置的多功能底座1外围固装多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆19，多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆内侧固装多根可拆卸精切削土样外壁定位支撑竖杆20，这些定位支撑竖杆之间安装可拆卸切削护壁21、这些定位支撑竖杆的顶部连接顶板24，顶板的上部和底部分别连接顶部卡位护板23和可拆卸削土顶托22，可拆卸削土顶托22的上部安装螺栓，下端制有插针。所述可拆卸切削护壁用于保护土样且配合定位支撑竖杆使用。所述顶板和顶部卡位护板之间通过固定螺栓25连接、顶板和多根可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆之间通过固定螺栓26连接、可拆卸切削护壁与顶板、顶部卡位护板之间采用固定螺栓27连接。

[0036] 本装置的实施工艺是：

[0037] (1) 将手自两用试样内芯切取圆柱状盛土容器的可拆卸分瓣式护筒5内壁均匀涂上凡士林,将采用特殊尺寸的岩芯管取得的原状软黏土大尺寸土样(250mm*170mm)从试样裹皮中取出,采用轻推滑移方式将土样轻置在护筒5中,用可拆卸分瓣式护筒固定卡扣11固定完毕,将护筒5、分瓣式护筒底托6通过护筒底托-多功能底座固定螺栓7固定在多功能底座1上,此时土样完整保护在护筒5中。

[0038] (2) 将支撑定位竖杆8立置在护筒底托6相应插孔里,固定。将定位水平标尺12用配套的定位水平标尺与支撑定位杆连接固定用螺栓9固定在定位竖杆8合适位置,将可拆卸内芯取样定位探头13安装好,根据试验用试样的空心内径和试样外径尺寸进行中心定位留标记,确定后将可拆卸内芯取样定位探头13取下固定在需要钻取的空心内径圆心处。然后拆卸水平标尺12和定位杆的固定螺栓9,取走定位水平标尺12。

[0039] (3) 更换安装内芯切取套筒支撑横杆14,用相应的横杆与支撑定位竖杆固定用螺栓10固定好,根据试验用尺寸选取合适的内芯切取圆柱状钻筒15、螺旋钻杆16和转动手柄17,依次安装好。调试支撑横杆14位置使得钻筒15下部刚刚好接触土样表面,此时固定两端螺栓10。根据此前步骤,已经确定钻芯的内径和圆心,按照支撑横杆14上标尺位置,调整钻筒15,使得钻筒15圆心和上一步确定的需钻取的内芯圆心刚好重合。确定此时根据手动或自动两种方式,决定是否连接外部电机18。如果需要自动下压钻筒,则需要接上外部电机18电源,否则不需要连接外部电机18。

[0040] (4) 安装完毕后检查装置彼此连接完好,然后使用机油将圆柱状钻筒15内部均匀刷一遍,确保钻芯过程减少土的阻力。这里注意,机油的效果比凡士林要好很多。手动旋转配套手柄17,确定螺旋钻杆16带动圆柱状钻筒15均匀向下,钻筒15本身旋转式向下,由于涂抹机油,使得土体阻力大为减少,试样内芯取芯钻孔作业可以顺利进行。

[0041] (5) 当内芯切取钻筒15每次钻入原状试样的内芯深度达到20mm-30mm,将旋转手柄17反方向旋转操作,旋出钻筒15,将钻筒15内土体清除,再重新钻入。此过程由于所有装置均按照此前定位固定且彼此之间都有固定参照物,固定参照物和土样位置均未发生变化,故此钻筒15再次钻入原装试样将继续进行垂直位置作业,而不会发生偏孔问题。

[0042] (6) 当钻筒15取芯的累计深度超过试样标准高度的30mm时停止钻孔,将旋转手柄17反方向旋转操作,旋出钻筒15,同时迅速将正面涂满机油的内芯固定筒28插入已经钻好的土样内芯支撑土样空心部分不坍塌,随后将钻筒15内土体清除。

[0043] (7) 完成上述工作后即可按照以下顺序拆除内芯切取空心圆柱试样装置:内芯切取圆柱状钻筒15及配套螺旋钻杆16、转动手柄17——内芯切取套筒支撑横杆14及相应的横杆与竖杆固定用螺栓10——支撑定位竖杆8——拆卸护筒底托6及分瓣式护筒底托及多功能底座固定螺栓7——内芯取样定位探头13。注意,拆除分瓣式护筒底托6要特别注意不要扰动护筒5内的土样。

[0044] (8) 更换空心圆柱试样外壁削切成型装置,由于其和前述多功能软黏土手自两用试样内芯切取装置共用一个多功能底座1,故此底座1不需要更换。先将可拆卸粗切削土样外壁定位支撑竖杆19插入相应位置,然后旋转升降控制按钮4,将隐藏在多功能底座1的可升降削土底托3升起。由于底座1有标尺定位2,故将削土底托3按照定位插入护筒5内的土体下端,确保底托3上的针刚好扎入并抓牢土体,便于稍后的旋转外壁削土过程中不会扰动或

移动土样。随后调整可拆卸削土定位顶托22,使得顶托22下端针刚好将护筒5内土体的上端紧紧抓牢,且定位准确;定位顶托22上部螺栓从下向上穿过固定各支撑竖杆的装置顶板24、顶部卡位护板23,拧紧。将顶部卡位护板23和固定各支撑竖杆的装置顶板24用顶部卡位护板和装置顶板用固定螺栓25固定好,装置顶板24和粗切削土样外壁定位支撑竖杆19用相应的固定螺栓26固定好。此时松开护筒固定卡扣11,去掉花瓣式护筒5,拿取过程注意将花瓣式护筒5每一瓣都沿着土样方向轻轻推送拿开。用钢丝锯沿粗切削土样外壁定位支撑竖杆19对原状空心试样进行外壁切割,确保土样尺寸初步符合精确削切土样外壁定位支撑杆的最大外围尺寸。

[0045] (9) 确保削土底托3、空心土样、顶托定位22不变,轻轻松开顶托22上部螺栓,拿开固定各支撑竖杆的装置顶板24、顶部卡位护板23,重新插入可拆卸精确削切土样外壁定位支撑杆20及用于保护土样且配合定位支撑杆使用的可拆卸切削护壁21,重新放回固定各支撑竖杆的装置顶板24、顶部卡位护板23,重复之前固定步骤,确保装置顶板24和精确削切土样外壁定位支撑竖杆20、固定切削护壁21及顶部卡位护板23和定位顶托22等彼此固定紧密。此时,用钢丝锯沿精确削切土样外壁定位支撑竖杆20继续对原状空心土样进行外壁切割,待外壁尺寸符合试验要求尺寸后,用刮刀对外壁进行修光处理,确保试验过程不会因为外壁阻力影响试验数据。随后就可以利用空心扭剪仪的装样装置进行后续试验。

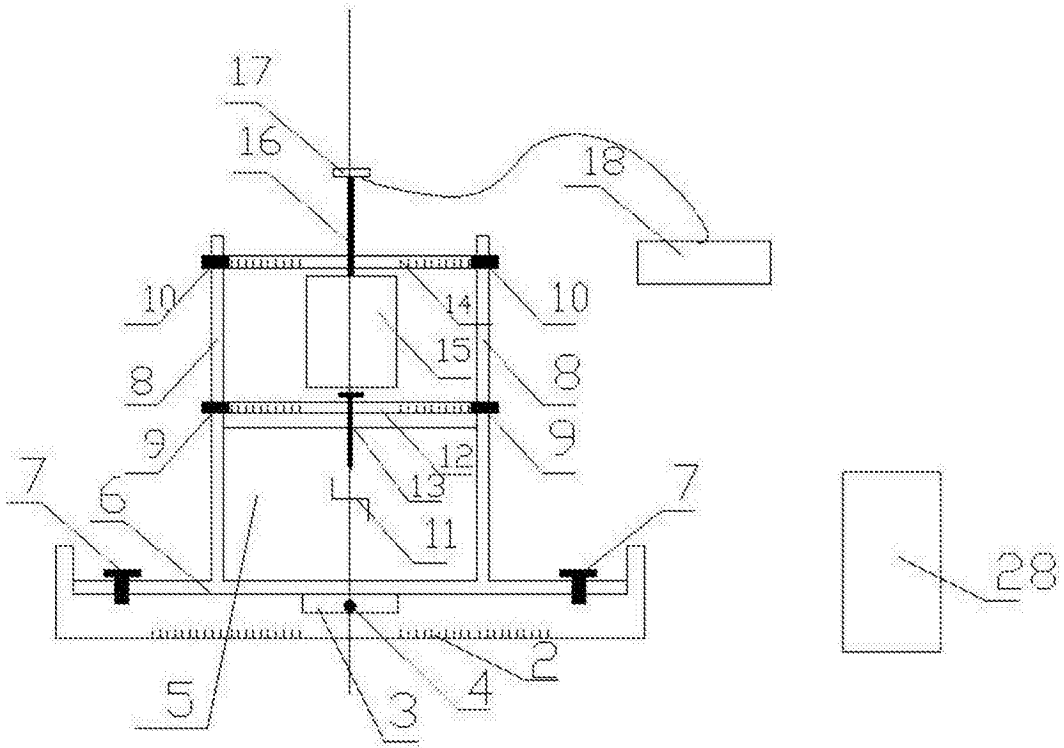


图1

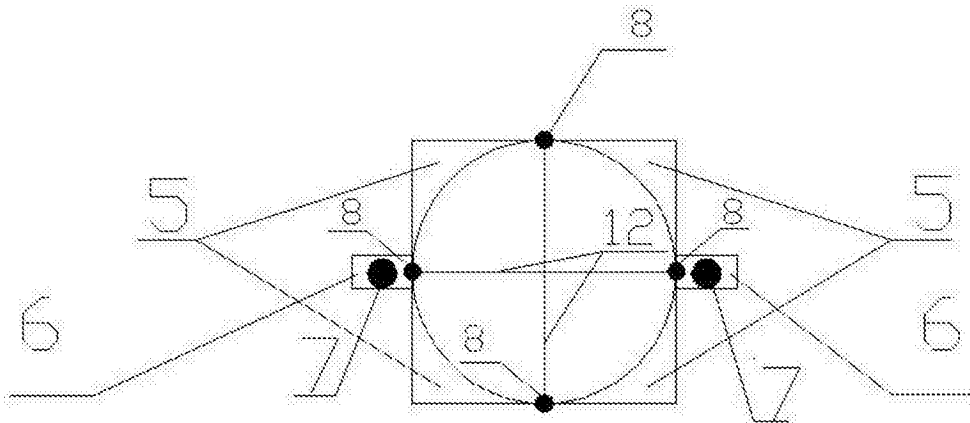


图2

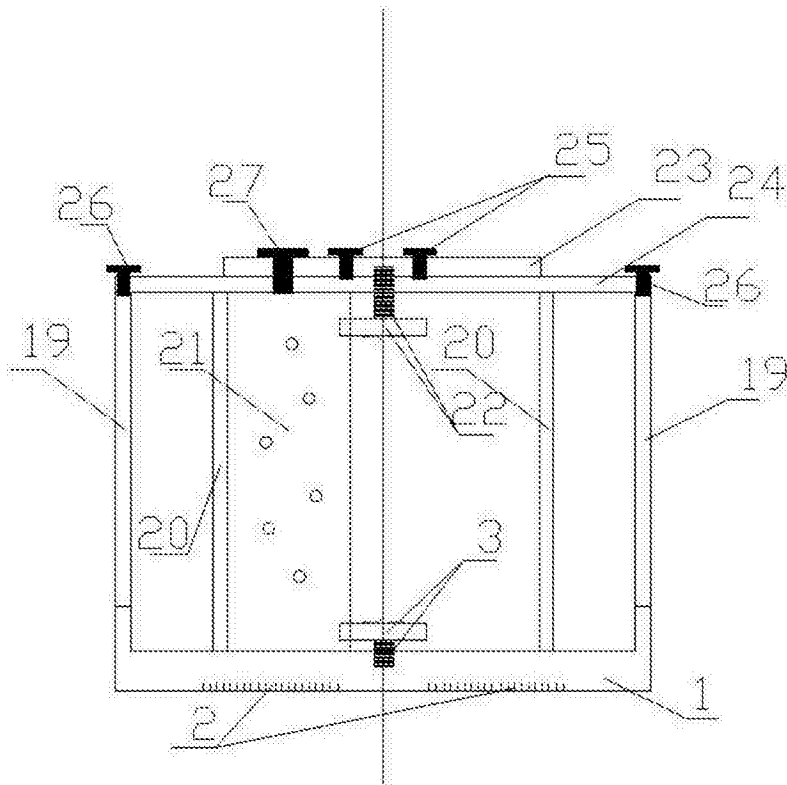


图3