



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203490129 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201320632930. X

(22) 申请日 2013. 10. 01

(73) 专利权人 浙江工业职业技术学院

地址 312000 浙江省绍兴市镜湖新区浙江工业职业技术学院

(72) 发明人 林群仙 李少和 周立强 黄曼
曾焱

(51) Int. Cl.

G01N 3/08 (2006. 01)

G01N 1/28 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

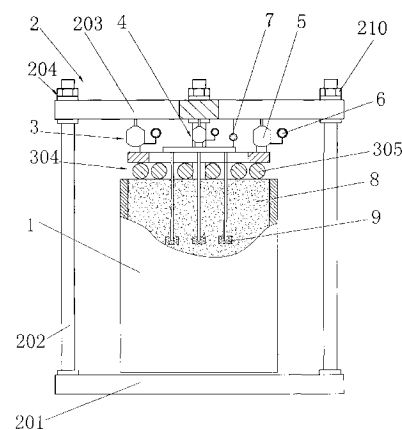
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种桩端后注浆室内载荷试验装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种桩端后注浆室内载荷试验装置,该装置包括载荷箱、反力装置、土体加压装置、桩体加压装置;反力装置包括底盘、连杆和反力架;连杆下端固连在底盘上,连杆的上端与反力架连接,且连杆与反力架之间设有可调节反力架高度的调节结构;载荷箱设置在底盘上,且土体加压装置和桩体加压装置均设置在载荷箱和反力架之间。该装置公开克服了传统不能在室内进行桩端后注浆室内载荷测试的问题。并产生以下有益效果:能在室内实验模拟注浆群桩的受力状况及承载机理,可以模拟单桩及群桩,不同深度和不同间距的桩,适应性强、功能多样。



1. 一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:包括载荷箱、反力装置、土体加压装置、桩体加压装置;所述反力装置包括底盘、若干连杆和反力架;所述若干连杆下端固连在底盘上,所述若干连杆的上端与反力架连接,且所述连杆与反力架之间设有可调节反力架高度的调节结构;所述载荷箱设置在底盘上,所述土体加压装置和桩体加压装置均设置在载荷箱和反力架之间并分别顶压在反力架上。

2. 如权利要求1所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述反力架包括两根呈十字形固连的反力杆,所述反力杆的两端分别设有通孔。

3. 如权利要求2所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述调节结构包括穿设在通孔内且与反力杆转动连接的调节螺栓,所述的调节螺栓开设有内螺纹孔,所述连杆上端开设有外螺纹,所述连杆上端的外螺纹与调节螺栓的内螺纹孔配合。

4. 如权利要求3所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述调节螺栓包括连接头和定位头,所述的定位头可拆卸连接在连接头内;所述的连接头具有环状的连接部和卡持部,所述卡持部位于连接部的一端且沿径向向外凸起,所述连接部的另一端设有沉头孔;所述的定位头包括具有贯通孔的套筒和位于套筒一端的挡肩,所述套筒的外圆周面上开设有外螺纹,所述沉头孔的孔壁上设有与套筒的外螺纹配合的内螺纹,所述套筒的贯穿孔直径大于所述内螺纹孔的底径。

5. 如权利要求3所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述调节螺栓包括连接头和定位环,连接头具有环状的连接部和卡持部,所述卡持部位于连接部的一端且沿径向向外凸起,所述定位环卡接在连接部的另一端。

6. 如权利要求1至5任意一项所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述土体加压装置包括加压框、加压格栅和至少两个千斤顶,所述加压格栅滑动设置在加压框的一侧,所述千斤顶固设在加压框的另一侧,且千斤顶顶压在反力架上。

7. 如权利要求6所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述加压框包括四根呈口字形设置的四根加压杆,在四根加压杆中至少两根平行设置的加压杆上设有两个平行的滑槽,所述加压格栅包括若干根长条状的压力杆,所述压力杆上设有与滑槽滑动连接的卡扣;所述加压框上设有偶数个千斤顶,所述偶数个千斤顶对称设置在两根加压杆上。

8. 如权利要求1至5任意一项所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述桩体加压装置包括承台和至少一个千斤顶,所述千斤顶固设在承台上,且千斤顶顶压在反力架上。

9. 如权利要求8所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述千斤顶上设有压力表。

10. 如权利要求8所述的一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:所述反力架与承台之间设有沉降数据显示装置,所述沉降数据显示装置包括一个百分表,所述百分表固设在反力架上,且所述百分表的探头顶压在承台上。

一种桩端后注浆室内载荷试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适于桩端后注浆室内载荷试验,尤其是一种桩端后注浆室内载荷试验装置。

背景技术

[0002] 随着建筑业的大力发展,钻孔灌注桩由于其施工方便而在建筑业中得到广泛的应用,但由于钻孔灌注桩桩侧存在泥皮效应和桩端存在沉渣过厚问题制约了该桩型的使用功能。在上个世纪 60 年代,工程中出现了在该桩型的桩端和桩侧进行后注浆工艺,该工艺弥补了该桩型承载力不足的缺陷,这项技术的应用得到了岩土工程界的普遍认可,且得到了蓬勃发展;但是由于该技术兴起时间较短,虽然在实际工程中做了许多试验,也取得了一定的进展,但许多理论还很不完善,特别是在载荷试验方面,工程中由于试验条件不具备而只是做单桩的静载荷试验,而在实际工程中往往大部分都做的是群桩,注浆单桩和注浆群桩的受力状况和承载机理存在一定的差异,这样其他的研究方法就显得尤为重要;有限元数值计算虽然能模拟工程中无法得到的一些结论,但是在建模上存在很大的差异性,设计参数、建模及边界条件和实际工程中的参数相差甚远,这样导致了模拟出的结果背离实际。因此,许多室内试验就尤显重要,在这种情况下设计该模型进行室内静载荷试验能够分析单桩和群桩在不同受力下的性状,同时可以分析不同桩长,不同桩径,不同桩间距,不同土层和不同浆泡大小情况下的受力。

发明内容

[0003] 本实用新型针对目前的桩静载荷试验的问题,提出了一种能在室内进行桩端后注浆的静载荷试验的室内载荷试验装置。

[0004] 一种桩端后注浆室内载荷试验装置,其特征在于:包括载荷箱、反力装置、土体加压装置、桩体加压装置;所述反力装置包括底盘、若干连杆和反力架;所述若干连杆下端固连在底盘上,所述若干连杆的上端与反力架连接,且所述连杆与反力架之间设有可调节反力架高度的调节结构;所述载荷箱设置在底盘上,且所述土体加压装置和桩体加压装置均设置在载荷箱和反力架之间,并分别顶压在反力架上。载荷箱为上端开口的立方体箱,载荷试验时,在载荷箱内填充土体,土体加压装置用于对载荷箱内的土体进行压力调整以调整土重度,土重度曾称土容重,是单位体积土受的重力;土体中设置至少一根桩体,桩体加压装置施加压力用以测出单根桩体或多根桩体的承载能力。

[0005] 所述反力架包括两根呈十字形固连的反力杆,所述反力杆的两端分别设有通孔。

[0006] 所述调节结构包括穿设在通孔内且与反力杆转动连接的调节螺栓,所述的调节螺栓开设有内螺纹孔,所述连杆上端开设有外螺纹,所述连杆上端的外螺纹与调节螺栓的内螺纹孔配合。

[0007] 所述调节螺栓包括连接头和定位头,所述的定位头可拆卸连接在连接头内。

[0008] 所述的连接头具有环状的连接部和卡持部,所述卡持部位于连接部的一端且沿径

向向外凸起,所述连接部的另一端设有沉头孔;所述的定位头包括具有贯通孔的套筒和位于套筒一端的挡肩,所述套筒的外圆周面上开设有外螺纹,所述沉头孔的孔壁上设有与套筒的外螺纹配合的内螺纹,所述套筒的贯穿孔直径大于所述内螺纹孔的底径。

[0009] 所述调节螺栓包括连接头和定位环,连接头具有环状的连接部和卡持部,所述卡持部位于连接部的一端且沿径向向外凸起,所述定位环卡接在连接部的另一端。环状的连接部外表面上开设有两个沿轴向方向开设的导向槽和两沿连接部同一周向延伸的环槽,每个导向槽与每条环槽连通,定位环内侧内侧具有两向内凸起的定位块,定位环套设在连接部上时两个定位块能同时设置导向槽内,再转动定位环使定位块固定在环槽内从而使连接头和定位环形成连接。

[0010] 所述连杆上连接有螺母。螺母用于螺紧调节螺栓,让反力杆固定在额定高度上。

[0011] 所述土体加压装置包括加压框、加压格栅和至少两个千斤顶,所述加压格栅滑动设置在加压框的一侧,所述千斤顶固设在加压框的另一侧,且千斤顶顶压在反力架上。

[0012] 所述加压框包括四根呈口字形设置的加压杆,在四根加压杆中至少两根平行设置的加压杆上设有两个平行的滑槽,所述加压格栅包括若干根长条状的压力杆,所述压力杆上设有与滑槽滑动连接的卡扣。加压杆和压力杆的长度根据载荷箱的大小进行设置,在压力杆对土体加压的同时,侧向外挤部分的土体可以通过加压杆被进一步的挤压;本实用新型中的压力杆可为圆柱状、矩形状或其它的形状。口字形的加压框中间用于桩体通过。

[0013] 所述加压框上设有偶数个千斤顶,所述偶数个千斤顶对称设置在两根加压杆上。

[0014] 所述桩体加压装置包括承台和至少一个千斤顶,所述千斤顶固设在承台上,且千斤顶顶压在反力架上。

[0015] 所述千斤顶上设有压力表。

[0016] 所述反力架与承台之间设有沉降数据显示装置,所述沉降数据显示装置包括一个百分表,所述百分表固设在反力架上,且所述百分表的探头顶压在承台上。

[0017] 桩端后注浆室内载荷的试验方法,其特征在于,所述试验方法包括以下步骤:

[0018] (1) 制作桩体;

[0019] (2) 将载荷箱放置在底座上,并在载荷箱内填充土体,土体深度大于 $1/3$ 载荷箱高度,小于 $2/3$ 载荷箱高度;

[0020] (3) 由水和水泥按一定比例混合的浆液倒入土体中,并将预制的桩体设置在浆液中;

[0021] (4) 载荷箱里填充满土体;

[0022] (5) 安装土体加压装置、桩体加压装置和反力装置;

[0023] (6) 土体加压装置给土体加压,直至土体达到一定的荷载;

[0024] (7) 桩体加压装置给桩体加压,直至浆泡被破坏或桩体下沉,记录桩体的受力及沉降情况。

[0025] 所述桩体的制作方法,包括如下步骤:

[0026] ①制作桩体成型模:

[0027] 取一根或多根长度比桩体长的空心圆钢管,将圆钢管沿轴线方向切成两个半圆弧状或三个弧状的弧瓣;

[0028] 将弧瓣扣合成一根圆钢管,并通过环扣螺丝将圆钢管两头及中间扣紧;

- [0029] 将圆钢管的一端封死,并在该端里面放一层棉纱布,另一端为开口端;
- [0030] ②制作桩体加强结构:选择细钢筋制作成能放入到圆钢管内的钢筋笼;
- [0031] ③混凝土浇筑:将圆钢管竖直放置,开口端向上;将钢筋笼从开口端放入到圆钢管内,并从圆钢管的开口端倒入混凝土;
- [0032] ④在常温状态下放置 28 至 30 天;
- [0033] ⑤松开环扣螺丝,取下三块弧瓣,即可看到成型好的桩体。
- [0034] 此桩体制作接近实际工程,试验结果比较准确。
- [0035] 桩体的另一种制作方法:准备一根或多根钢筋,在钢筋表面涂抹水泥砂浆,常温状态下待水泥砂浆硬化即成为桩体。钢筋的大小及载荷能力根据土体和浆泡的情况可进行调整。本试验装置是测桩间土体、桩端浆泡的承载机理,设计时要求桩体不能破坏;在实际工程中因为桩体强度可以控制,所以一般往往也是地基土体破坏,桩体不被破坏。所以在简易测试时也可以选择此种方式制作桩体。
- [0036] 所述步骤 (3) 中水和水泥按 1 : 0.5 ~ 0.65 的重量混合后倒入土体中凝固形成浆泡。
- [0037] 所述浆泡的直径为桩体直径的两至三倍,且所述浆泡的深度为桩体直径的两至三倍。粘性土的浆泡直径为桩体的两倍直径,浆泡的深度为桩体直径的两倍;砂类土体的浆泡直径为桩体的三倍直径,浆泡的深度为桩体直径的三倍。同时浆液沿着桩体轴向爬升一定高度,这个高度为 4-7 倍桩体的直径。
- [0038] 所述步骤 (4) 完成后需在常温状态下放置 28 至 35 天。保证形成的浆泡满足实际工程合适的硬度要求。
- [0039] 所述土体加压装置给土体加压时,千斤顶同时给加压框加压。此设置保证土体受压均匀。
- [0040] 本桩端后注浆室内载荷试验装置的有益效果是:
- [0041] (1) 格栅的间距可以调节、反力架的高度可以调节、土体的压力可以调节、注浆可以调节,因此该装置能模拟单桩、群桩、不同的桩长、不同桩间距、不同土层下注浆后桩的性状研究,试验适用范围较广;
- [0042] (2) 土重度可以通过千斤顶上的压力表及载荷箱的容积检测反应,而桩体的承压能力可以通过压力表和百分表直观显示,因此该装置测试直观、清晰;
- [0043] (3) 反力架的高度可以根据土体和 / 或桩体的高度进行调节,因此该桩端后注浆室内载荷试验装置安装操作方便、检测省力。
- [0044] 本桩端后注浆室内载荷的试验方法的有益效果是:
- [0045] (1) 该试验方法可以将实际工程中的桩体、土体按比例折算后进行载荷测试,从而保证了实际建筑的稳定性和牢固性;
- [0046] (2) 运用本实用新型中的桩端后注浆室内载荷试验装置进行测试,本试验方法可以在室内进行测试,测试方便、省力,且可以随意放置测试位置,应用范围广。

附图说明

[0047] 图 1 为本实用新型的试验装置的俯视图。

[0048] 图 2 为图 1 的 A-A 处的剖面结构示意图。

[0049] 图 3 为图 1 的 B-B 处的剖面结构示意图。

[0050] 图 4 为本实用新型的调节结构的剖面示意图。

[0051] 图 5 为本实用新型另一种结构连接头的示意图。

[0052] 图 6 为与图 5 配合的定位环的示意图。

[0053] 图中,载荷箱 1、反力装置 2、底盘 201、连杆 202、反力架 203、调节结构 204、连接头 20a、连接部 20c、沉头孔 20d、卡持部 20e、定位头 20b、套筒 20f、挡肩 20g、定位环 20h、定位块 20i、导向槽 20j、环槽 20k、反力杆 205、通孔 206、调节螺栓 207、内螺纹孔 208、外螺纹 209、螺母 210、土体加压装置 3、加压框 301、加压杆 302、滑槽 303 加压格栅 304、压力杆 305、卡扣 306、桩体加压装置 4、承台 401、千斤顶 5、压力表 6、百分表 7、土体 8、浆泡 9、桩体 10。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图进一步说明本实用新型。

[0055] 实施例一：

[0056] 参照图 1 至图 4,本桩端后注浆室内载荷试验装置,包括载荷箱 1、反力装置 2、土体加压装置 3、桩体加压装置 4。

[0057] 本实用新型中的反力装置 2 包括底盘 201、四根连杆 202、反力架 203 和调节结构 204。反力架 203 包括两根呈十字形设置且中部固连的反力杆 205,反力杆 205 具有两平行的上、下平面,且在每根反力杆 205 的两端分别设有一个贯穿上、下平面的通孔 206。四根连杆 202 的下端设有外螺纹 209,并通过螺母 210 固连在底盘 201 上;四根连杆 202 的上端通过调节结构 204 与反力架 203 连接,调节结构 204 能调节反力架 203 在连杆 202 上的高度。本调节结构 204 包括穿设在通孔 206 内且与反力杆 205 转动连接的调节螺栓 207,所述调节螺栓 207 包括连接头 20a 和定位头 20b,所述的定位头 20b 可拆卸连接在连接头 20a 内;所述的连接头 20a 具有环状的连接部 20c 和卡持部 20e,所述内螺纹孔 208 开设在连接部 20c 的一通及卡持部 20e 上,所述卡持部 20e 位于连接部 20c 的一端且沿径向向外凸起,所述连接部 20c 的另一端设有沉头孔 20d,;所述的定位头 20b 包括具有贯通孔 206 的套筒 20f 和位于套筒 20f 一端的挡肩 20g,所述套筒 20f 的外圆周面上开设有外螺纹 209,所述沉头孔 20d 的孔壁上设有与套筒 20f 的外螺纹 209 配合的内螺纹,所述套筒 20f 的贯穿孔直径大于所述连接部 20c 的内螺纹孔 208 的底径,即连接头 20a 与连杆 202 的上端连接,定位头 20b 与连接头 20a 可拆卸连接。

[0058] 在连杆 202 上端开设有外螺纹 209,连杆 202 上端的外螺纹 209 与调节螺栓 207 的内螺纹孔 208 配合;通过连接头 20a 上的卡接部 20e 和定位头 20b 上的挡肩 20g 能防止调节螺栓 207 滑出反力杆 205,同时卡持部 20e 和挡肩 20g 上设有方便工具旋拧调节螺栓 207 用的卡持结构、以及微调用的基准线,在反力杆 205 上沿通孔 206 的一周设有刻度线,基准线与刻度线对照使微调结果更直观、清晰。卡持结构如外六角结构、卡槽结构等。

[0059] 所述连杆 202 上连接有螺母 210,用于调节螺栓 207 调节后,使调节螺栓 207 被固定在连杆 202 的额定高度上,即反力架 203 被固定在额定在高度上。

[0060] 所述载荷箱 1 设置在底盘 201 上,且所述土体加压装置 3 和桩体加压装置 4 均设置在载荷箱 1 和反力架 203 之间,并分别顶压在反力架 203 上。载荷箱 1 为上端开口的立方体箱,在载荷箱 1 内部标注有高度标识;载荷试验时,在载荷箱 1 内填充土体 8,土体 8 的

量可以通过高度标识直观看到;土体加压装置 3 用于对载荷箱 1 内的土体 8 进行压力调整以调整土体 8 的土重度;土体 8 中设置至少一根桩体 10,桩体加压装置 4 施加压力用以测出单根桩体 10 或多根桩体 10 的承载能力。

[0061] 土体加压装置 3 包括加压框 301、加压格栅 304 和两个千斤顶 5。加压框 301 包括四根呈口字形设置的加压杆 302,口字形的加压框 301 中间用于供桩体 10 通过,在四根加压杆 302 中两根平行设置的加压杆 302 上分别设有两个平行的滑槽 303;加压格栅 304 包括若干根长条状的压力杆 305,压力杆 305 的长度根据载荷箱 1 的大小进行设置,能放置到载荷箱 1 内,在压力杆 305 上设有卡扣 306,卡扣 306 与滑槽 303 滑动连接;所述千斤顶 5 固设在加压框 301 的另一侧,且千斤顶 5 顶压在反力架 203 上。为方便安装,可将口字形的加压框 301 设计成直接套在连杆 202 上,与连杆 202 滑动连接的结构,即在口字形的加压框四个角上开设四个与连杆 202 配合的通孔。

[0062] 桩体加压装置 4 包括承台 401 和一个千斤顶 5。承台 401 顶压在桩体 10 上,千斤顶 5 固设在承台 401 上;当桩体 10 只有一个时,千斤顶 5 直接正对桩体 10 加压;当桩体 10 有多个时,千斤顶 5 位于多个桩体 10 的之间同时给多个桩体 10 加压;千斤顶 5 顶压在反力架 203 上,通过反力架 203 的反作用于使桩体 10 受压。

[0063] 在土体加压装置 3 和桩体加压装置 4 的千斤顶 5 上设有压力表 6,用于检测土体加压装置 3 给土地加压时的力,及用于检测桩体加压装置 4 给桩体 10 加压的力。

[0064] 在反力架 203 与承台 401 之间还设有沉降数据显示装置,该沉降数据显示装置包括一个百分表 7,百分表 7 的上端通过固定座固设在反力架 203 上,百分表 7 下端的探头顶压在承台 401 上。初始状态时百分表 7 的探头受压,百分表 7 具有初始值,当桩体 10 受压下移后,百分表 7 会显示一个当前值,此时初始值和当前值的差值即为桩体 10 的沉降量。

[0065] 本桩端后注浆室内载荷试验装置工作原理是:先给土体加压装置 3 加压到一定压力后停止加压;再给桩体加压装置 4 加压,桩体加压装置 4 通过反力架 203 将力传给承台 401 并传给桩体 10,直至浆泡 9 破坏或土体 8 沉降,在加压的同时观察压力表 6 和百分表 7 的数值变化,记录每次加压的沉降变形结果和加压荷载。试验时通过土体加压装置 3 压力的大小改变土体 8 中的应力以改变土体 8 的深度,从而达到改变桩体 10 的长度;通过改变加压格栅 304 的间距改变桩体 10 的桩径大小、桩体 10 的间距以及桩体 10 的根数;通过在桩体 10 的底端按照设计要求设计浆泡 9 的大小,以模仿正常施工中的灌注桩桩端扩孔部的性能;载荷箱 1 中放置的土体 8 可以根据需要进行调整成无粘性土、粘性土或饱和土体。因此,通过该装置能够测试桩端注浆后桩体 10 承载力的大小性状的研究,包括研究单桩、群桩、不同桩径大小,不同桩长,桩端注浆浆泡 9 大小、不同持力层下桩端注浆、不同深度土层的模拟研究,应用范围广,测试方便。

[0066] 本桩端后注浆室内载荷试验装置试验时包括如下步骤:

[0067] 第一步,制作桩体 10。

[0068] 先制作桩体 10 成型模:取一根或多根长度比桩体 10 长的空心圆钢管,将圆钢管沿轴线方向切成两个半圆弧状或三个弧状的弧瓣;将弧瓣扣合成一根圆钢管,并通过环扣螺丝将圆钢管两头及中间扣紧;将圆钢管的一端封死,并在该端里面放一层棉纱布,另一端为开口端。制作桩体 10 加强结构:选择细钢筋制作成能放入到圆钢管内的钢筋笼;将圆钢管竖直放置,开口端向上;将钢筋笼从开口端放入到圆钢管内,并从圆钢管的开口端倒入混凝

土。将灌注了混凝土的圆钢管在常温状态下放置 28 至 30 天,实际中为 28 天。待混凝土变硬后,松开环扣螺丝,取下三块弧瓣,即可看到成型好的桩体 10。为使试验时承台 401 设置比较平稳、桩体 10 受力均衡,通常将桩体 10 露出土体这一端端面制作成一平面。

[0069] 桩体 10 的另一种制作方法:准备一根或多根钢筋,在钢筋表面涂抹水泥砂浆,常温状态下待水泥砂浆硬化即成为桩体。钢筋的大小及载荷能力根据土体和浆泡的情况可进行调整。本试验装置是测桩间土体 8、桩端浆泡的承载机理,设计时要求桩体 10 不能破坏;在实际工程中因为桩身强度可以控制,所以一般往往也是地基土体 8 破坏,桩体 10 不被破坏。所以在简易测试时也可以选择此种方式制作桩体 10。

[0070] 第二步,将载荷箱 1 放置在底座上,并在载荷箱 1 内填充土体 8,土体 8 深度大于 $1/3$ 载荷箱 1 高度,小于 $2/3$ 载荷箱 1 高度;本实施例将土体 8 填到 $1/2$ 载荷箱 1 高度。

[0071] 第三步,作为优选的方案,将水和水泥按 $1:0.6$ 的重量均匀混合后的浆液倒入土体 8 上,并将预制的桩体 10 竖直设置在浆液中;由水和水泥混合的浆液倒入土体中凝固后形成浆泡 9,将预制的桩体 10 设置在浆泡 9 中;本实施例中设置三个浆泡 9 位置,并在每个浆泡 9 位置竖直设置一根桩体 10;浆泡 9 的直径为桩体 10 直径的两至三倍,且所述浆泡 9 的深度为桩体直径的两至三倍,粘性土的浆泡直径为桩体 10 的两倍直径,浆泡的深度为桩体直径的两倍;砂类土体的浆泡直径为桩体的三倍直径,浆泡的深度为桩体直径的三倍。同时浆液沿着桩体轴向爬升一定高度,这个高度为 2-7 倍桩体的直径。制作浆泡用的水和水泥可按 $1:0.5$ 的重量混合,也可按 $1:0.65$ 的重量混合。

[0072] 第四步,继续往载荷箱 1 里填充土体 8,直至填满整个载荷箱 1,此步骤后需在常温状态下放置 28 天,待浆泡 9 变硬后再进行测试。

[0073] 第五步,安装土体加压装置 3,将压力杆 305 根据桩体 10 的分布进行设置,未设置桩体 10 处密布压力杆 305,并使压力杆 305 放置在载荷箱 1 内,千斤顶 5 对称设置在两根平行的加压杆 302 上;此时桩体 10 从四根加压杆 302 中间升起,且桩体 10 的高度高于加压杆 302。安装桩体加压装置 4,使承台 401 直接顶压在桩体 10 上,千斤顶 5 顶压中中间的桩体 10 上。安装反力装置 2,将定位头 20b、反力架 203、连接头 20a 依次从下到上套设到连杆 202 上,因定位头 20b 和连杆 202 之间为套接关系,所以在轴向上可以任意移动,而连接头 20a 需要旋转拧到连杆 202 上,待连接头 20a 拧到合适高度时,将四个定位头 20b 从下往上与连接头 20a 螺纹连接,使反力架 203 被定位在合适高度上;此时反力架 203 与千斤顶 5 接触,百分表 7 连接在反力架 203 和承台 401 之间;若需要对反力架 203 高度进行调节,可以将定位头 20b 松开后进行调节。

[0074] 第六步,土体加压装置 3 给土体 8 加压,千斤顶 5 作用在反力架 203 上,反作用力给加压框 301 的两根加压杆 302,加压格栅 304 的压力杆 305 给土体 8 作用力,直至土地达到一定的荷载。一定的荷载是指实验时模拟用的土体的密度,即实际工程中土体的密度,该密度用环刀法测得。通过此试验方法,可以求得土体的厚度,具体可以通过公式 $h = q/r$ 计算所得, h 为土体的厚度, q 为土体加压装置 3 给土体加压的压力, r 为土重度。土重度为通过环刀检测得到土的密度乘以 9.8。如给土体施加 100kpa 的压力,在填完土后,通过环刀测定其土的密度,并乘以 9.8 计算出土的重度是 20kN/m³,这样就可以通过上述公式计算出在 100kpa 压力下,桩体和浆泡设置在 5 米深度的土体中。

[0075] 第七步,桩体加压装置 4 给桩体 10 加压,直至浆泡 9 被破坏或土体 8 下降,记录桩

体 10 的受力及沉降情况。并将破坏的浆泡挖出后进行扫描电镜分析；同时，在实验室用相同的水灰比制备浆泡，只是这个浆泡没有经过受压，放置和上述桩端浆泡相同时间后放在万能机上进行单轴抗压强度试验，分析被破坏的浆泡与直接在万能机上进行单轴抗压强度试验的浆泡两者不同的不同之处，再应用于实际工程中。

[0076] 由此可见，本实用新型可以研究不同浆泡大小、不同浆泡模量下是浆泡破坏还是土体破坏，如果浆泡模量很小的情况下土体下沉很大就说明在该土层中慎用注浆，因为没有达到提高承载力和减小沉降的目的，测试结果可以指导实际工程的应用。浆泡模量为土的压缩模量，即浆泡在完全侧限的条件下竖向应力增量与相应的应变量的比值。

[0077] 实施例二：

[0078] 参照图 5 和图 6 所示，本实施例与实施例一不同之处在于，调节螺栓 207 包括连接头 20a 和定位环 20h，连接头 20a 具有环状的连接部 20c 和卡持部 20e，所述内螺纹孔 208 贯穿连接部 20c 和卡接部 20e；所述卡持部 20e 位于连接部 20c 的一端且沿径向向外凸起，所述定位环 20h 卡接在连接部 20c 的另一端。具体是：环状的连接部 20c 外表面上开设有沿轴向方向开设的导向槽 20j 和沿连接部 20c 同一周向延伸的环槽 20k，一条导向槽 20j 与一条环槽 20k 连通，定位环 20h 内侧具有两向内凸起的定位块 20i，定位环套设在连接部 20c 上时两个定位块 20i 能同时设置导向槽 20j 内，再转动定位环使定位块 20i 固定在环槽 20k 内从而使连接头 20a 和定位环 20h 形成连接。

[0079] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对实用新型构思的实现形式的列举，本实用新型的保护范围的不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式，本实用新型的保护范围也及于本领域技术人员根据本实用新型构思所能够想到的等同技术手段。

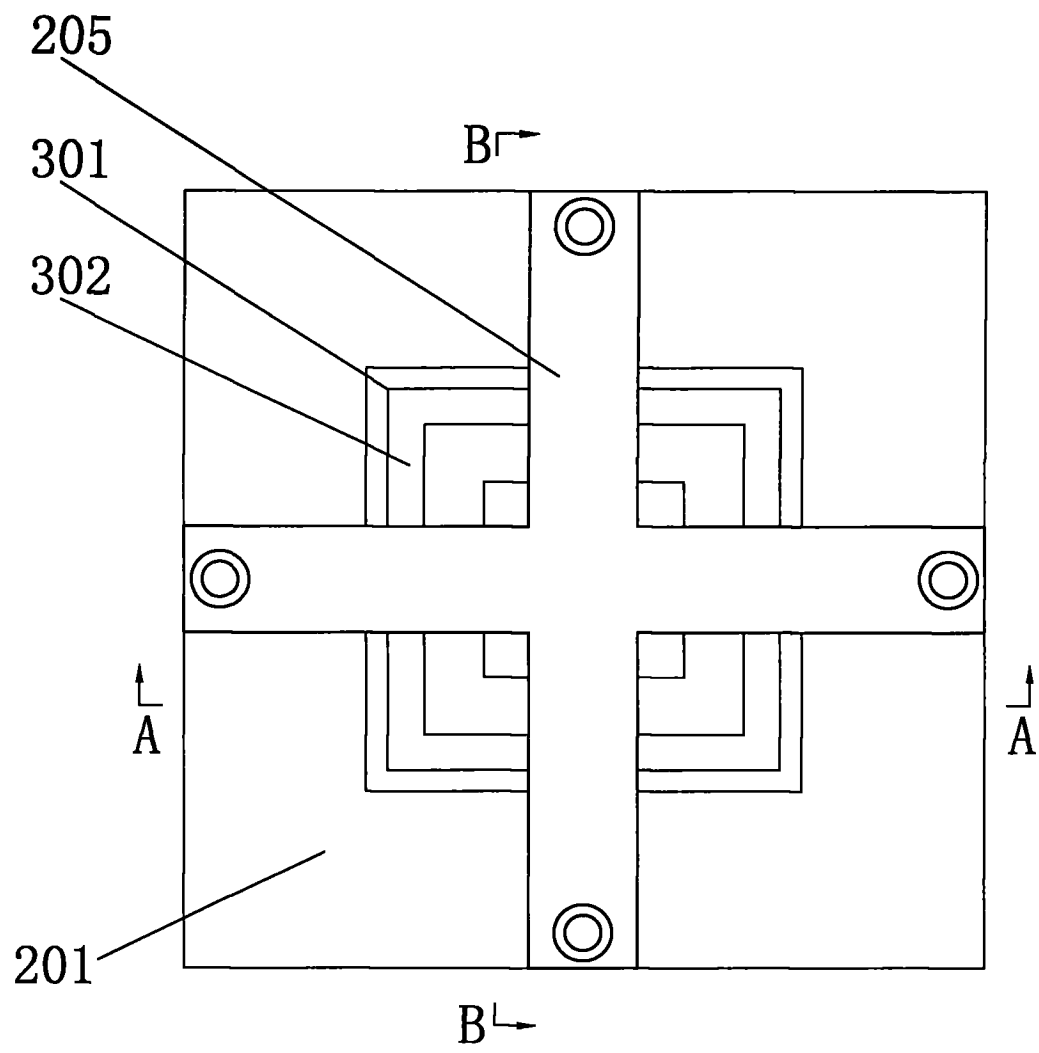


图 1

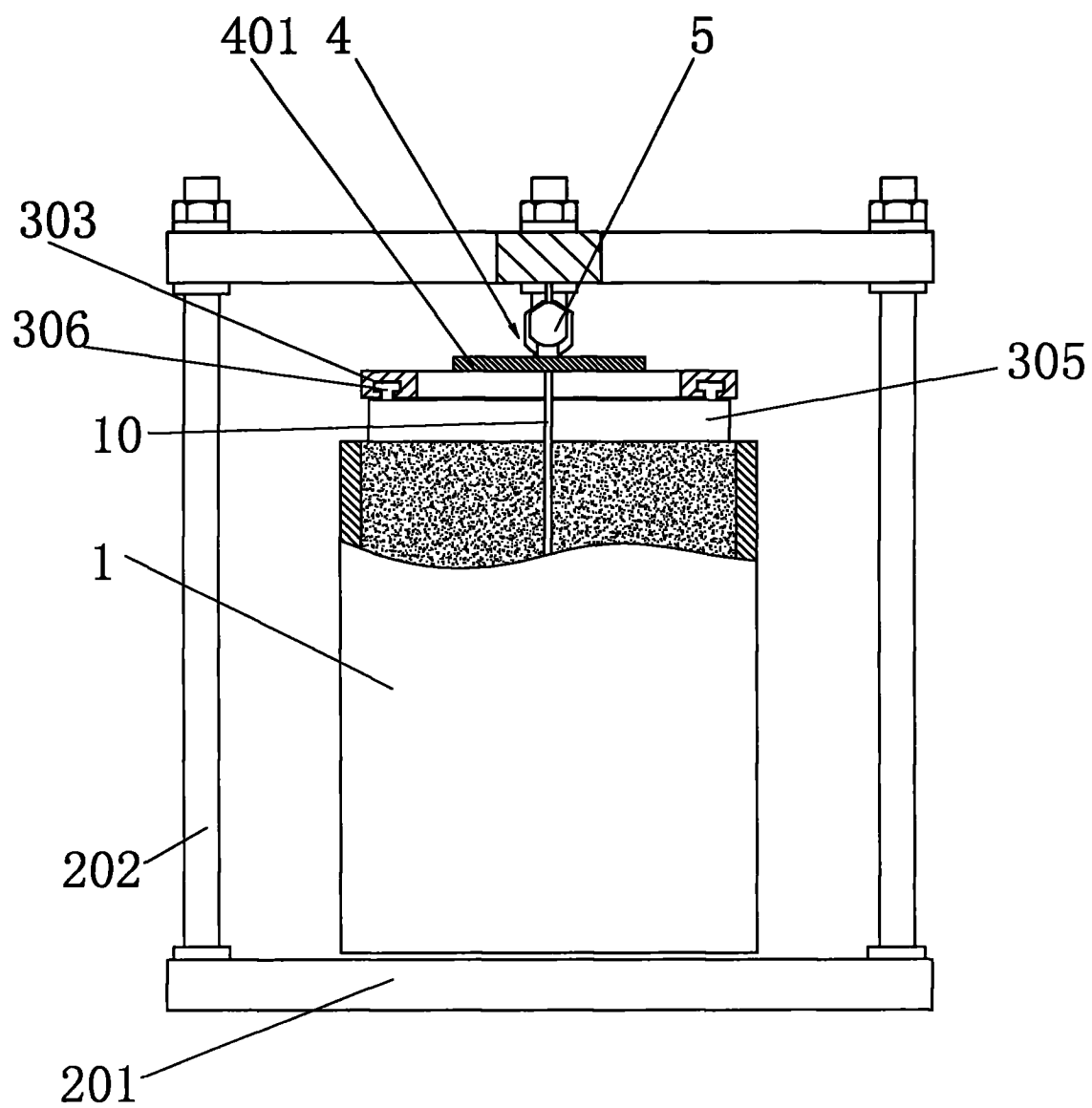


图 3

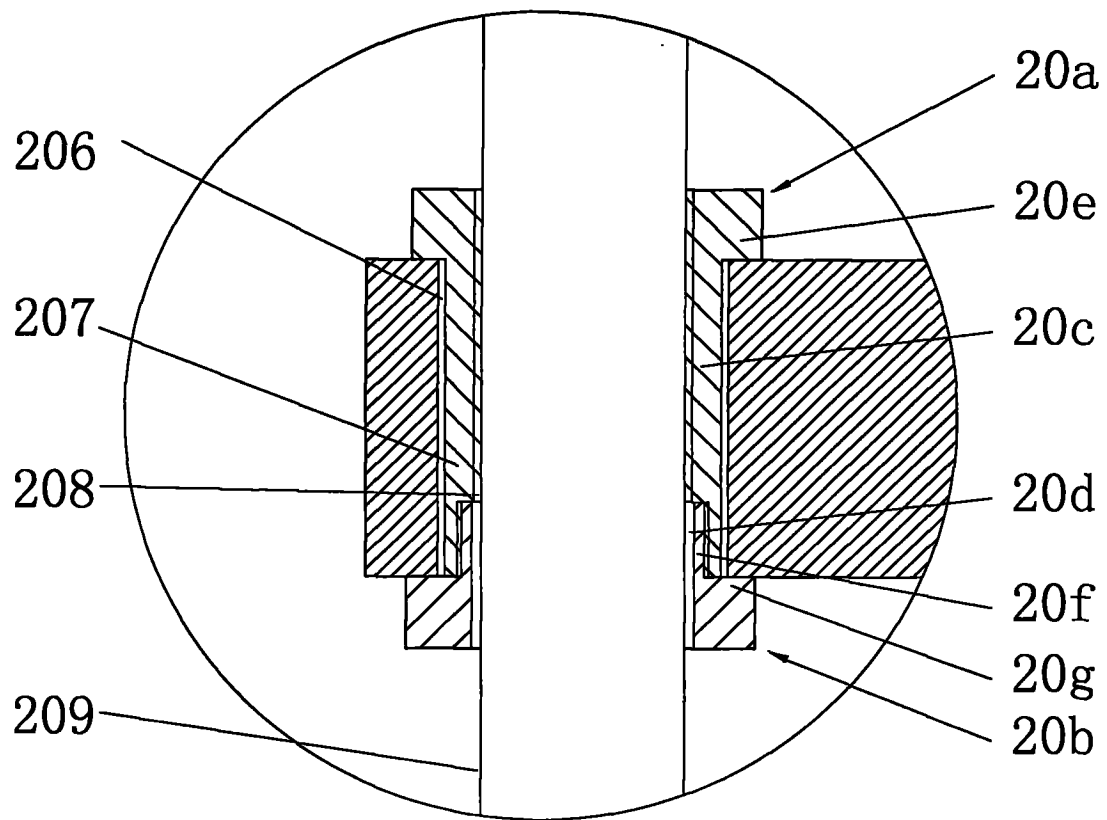


图 4

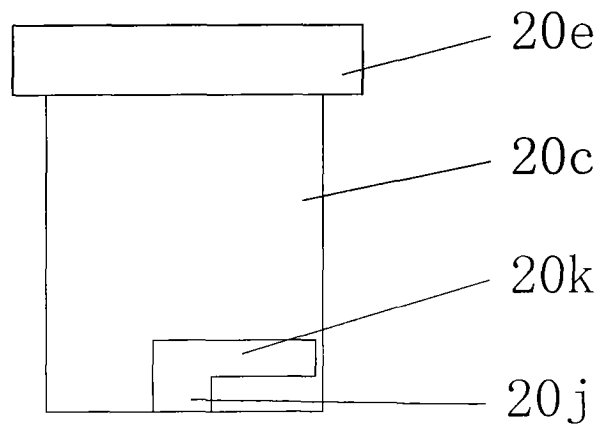


图 5

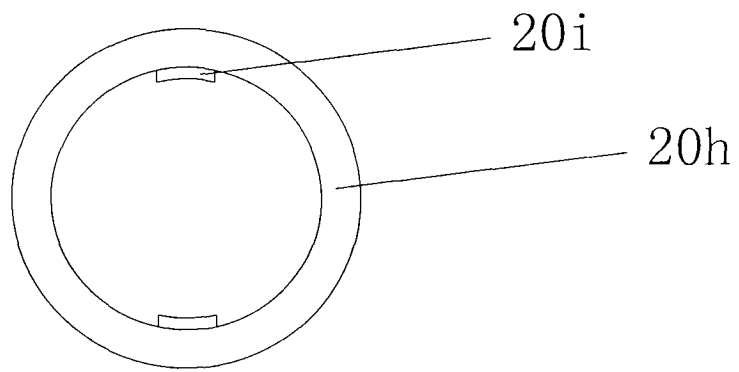


图 6