



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103510510 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310499569. 2

(22) 申请日 2013. 10. 22

(71) 申请人 山东鸿顺集团有限公司

地址 272041 山东省济宁市任城区济安桥北路 17 号

(72) 发明人 李恩军 赵红泉 韩长会 张桂兰
王希称 潘海涛 催保贺 董海涛

(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 黎双华

(51) Int. Cl.

E02D 5/36 (2006. 01)

E02D 5/48 (2006. 01)

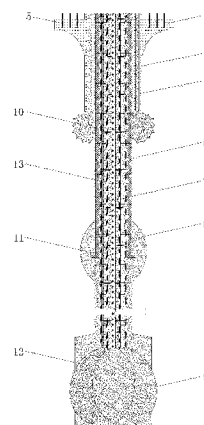
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,在桩体的底部、桩侧设有通过压力注浆形成的桩底挤扩复合端头和桩侧压浆挤扩体;桩底压浆管和桩侧压浆管沿环向分别设于钢筋笼螺旋箍筋的内侧和外侧;桩体的顶部设有预应力钢筋混凝土加劲体,加劲体下部设置桩顶压浆挤扩体,上部设置有加强型侧翼;加劲体内预埋有预应力钢筋套管和桩顶注浆管,二者沿加劲体环向均匀间隔布设。本发明在桩体顶部设置预制加劲体结构不仅可以提高桩顶强度,而且可以强化桩体与上部结构的连接,还可以将其作为钢筋笼沉放的受力支撑体,此外,还通过压浆可分别对桩顶、桩侧、桩底进行增强处理。本发明还公开了上述增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的施工方法。



1. 一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于,在桩体的底部、桩侧设有通过压力注浆形成的桩底挤扩复合端头和桩侧压浆挤扩体;桩底压浆管和桩侧压浆管沿环向分别设于钢筋笼螺旋箍筋的内侧和外侧;桩体的顶部设有预应力钢筋混凝土加劲体,加劲体下部设置桩顶压浆挤扩体,上部设置有加强型侧翼;加劲体内预埋有预应力钢筋套管和桩顶注浆管,二者沿加劲体环向均匀间隔布设。

2. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述桩底挤扩复合端头设于桩体底部,包括1~4个桩端扩底囊袋;通过向桩端扩底囊袋内高压注浆,可使其与端头部位的混凝土复合为整体;桩端扩底囊袋采用强度满足要求的土工膜袋,膜袋上端与桩底压浆管绑扎连接。

3. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述桩侧压浆挤扩体沿环向均匀设于桩体侧壁的外侧,沿桩身竖向可设置一道或数道。

4. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述桩底压浆管和桩侧压浆管均采用内径为25mm~38mm的无缝钢管;桩底压浆管底部连接桩端扩底囊袋;桩侧压浆管底部呈“L”形,底端伸至桩体保护层的外侧。

5. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述预应力钢筋混凝土加劲体内预埋钢筋套管,其内插入有预应力张拉钢筋,钢筋两端设锚固端头。

6. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述加强型侧翼沿环向均匀布设于预应力钢筋混凝土加劲体的外侧,其内布设的纵向钢筋与钢筋套管之间采用绑扎连接;相邻侧翼间的夹角为120°或90°。

7. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述桩顶压浆挤扩体通过向桩顶压浆管压浆形成,压浆管采用内径为25mm~38mm的无缝钢管,其底部伸入地基土体内的深度不小于500mm。

8. 根据权利要求1所述的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,其特征在于所述桩底挤扩复合端头、桩侧压浆挤扩体、桩顶压浆挤扩体的采用相同的混凝土配合比,混凝土强度等级不低于C30。

9. 权利要求1-8所述增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的施工方法,其特征在于包括以下步骤:

1) 桩位布设:根据设计要求清理现场,测量出桩位,并在指定位置布设钻孔机及吊装设备;

2) 吊放预应力钢筋混凝土加劲体:根据现场布设的桩位,用吊装设备将预应力钢筋混凝土加劲体吊装至指定位置;

3) 沉入预应力钢筋混凝土加劲体:在桩位沿环向按预应力钢筋混凝土加劲体形状开挖土体,开挖深度与加强型侧翼相同,采用桩打设机将预应力钢筋混凝土加劲体竖直、均匀打入地基中;

4) 钻进成孔:将钻机液压支腿落在预应力钢筋混凝土加劲体上,根据地质情况选择合适的钻孔速率,钻进过程中,对孔体进行修复及护壁;

5) 孔底扩孔:桩孔修整完成后,采用专业可控液压技术打开桩底部位钻头扩大翼,按照设定的直径扩大孔径;

6) 桩体注浆:孔底扩孔完成后,立刻进行桩体注浆,注浆时上下反复升降钻杆,确保桩

体混凝土均匀；

7) 植入钢筋笼：桩体注浆结束后，采用振动装置及辅助植筋装置将预先与压力注浆管连接好的钢筋笼压至桩顶设计标高，在钢筋笼植入过程中，应确保钢筋笼植入的垂直度和植入深度，同时采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体；

8) 桩底高压注浆：待钢筋笼植入完成后，通过桩底压力注浆管向桩底部高压注浆，使注浆管底部的桩端扩底囊袋膨胀开来，并与桩端混凝土胶结成整体，在底部形成承载力较大的高压注浆挤扩复合体，压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼；

9) 桩侧高压注浆：根据承载能力要求，通过桩侧压浆管向桩侧压浆，形成高压注浆挤扩体，压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼；

10) 桩顶压浆挤扩体注浆：桩侧压浆完成后，通过桩顶压浆管向桩顶预应力钢筋混凝土加劲体下部地基土内压浆，形成桩顶压浆挤扩体，压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼。

10. 根据权利要求 9 所述的施工方法，其特征在于所述的辅助植筋装置主要由支座、立柱、横梁、斜撑、上部滑轮、柔索及连接件组成；立柱的下端与支座固定连接，上端设有横梁，在横梁的两端设置滑轮；滑轮凹槽内柔索的一端与动力设备相连，另一端通过“Π”形连接件与预制钢筋笼连接；“Π”形连接件两端的竖杆的间隔可根据钢筋笼间距调整。

一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种长螺旋钻孔灌注混凝土桩,特别涉及一种可同时提升桩体底部、桩侧、顶部的承载能力,有效改善桩体受力性能的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩及施工方法,属于地基处理工程领域,适用于建筑、桥梁、堤坝等工程中的地基处理项目。

背景技术

[0002] 灌注桩是指在工程现场通过机械钻孔、钢管挤土或人力挖掘等手段在地基土中形成桩孔,在其内放置钢筋笼,并灌注混凝土形成的一种桩型,它具有环境影响小,承载能力高、成桩质量可靠、施工组织方便等优点,已被广泛应用于地基处理工程中。

[0003] 灌注桩按照成孔方法不同,可分为沉管灌注桩、钻孔灌注桩和挖孔灌注桩等几类。其中沉管灌注桩是利用锤击打桩法或振动打桩法,将带有活瓣式桩尖或预制钢筋混凝土桩靴的钢体沉入土中,然后边浇注混凝土(或先在管内放入钢筋笼)边锤击或振动边拔管而成的桩。该施工工艺非常适合土质疏松、地质状况比较复杂的地区,但遇到土层有较大孤石时,该工艺无法实施;同时锤击会产生较大噪音,振动会影响周围建筑物,故不太适合在市区运用,已有一些城市在市区禁止使用;钻孔灌注桩和挖孔灌注桩与沉管灌注桩相比,施工噪声和震动要小的多,能够在各种地基上均可使用;另外钻孔灌注桩的施工效率较高,具有低噪音、小振动、无挤土,对周围环境及邻近建筑物影响小,能穿越各种复杂地层和形成较大的单桩承载力等优点,在桥梁、房屋、水工建筑物等工程中得到广泛应用。

[0004] 随着高层建筑、大跨度桥梁等一系列重大工程项目的实施,工程中对灌注桩的承载能力、变形提出了更高层次的要求,发展大直径(或大面积)、高承载力、低沉降的桩,已为工程界所青睐。在此工程背景下,现有的沉管灌注桩、挖孔桩灌注桩、钻孔灌注桩已难满足工程要求。

[0005] 长螺旋钻孔压灌混凝土桩是在长螺旋干钻法基础上发展的压灌混凝土桩成桩技术,工艺原理为:采用长螺旋钻机钻至设计标高,利用混凝土泵将混凝土从钻头底部压出边灌注边提钻至成桩,然后利用专门震动装置将钢筋笼一次插入桩体内,形成钢筋混凝土灌注桩的施工方法。长螺旋钻孔压灌混凝土桩继承了普通灌注桩的所有优点,同时又优于普通灌注桩,如成孔精度较高,只要桩架的导向杆垂直,钻杆有一定刚度,成孔的垂直度就容易保证,孔径变化也不会太大,灌注的混凝土量能够满足设计要求,超灌量不会很大,而且施工效率高,成孔速度较快,桩体承载能力较高。另外,尽管长螺旋钻孔压灌混凝土桩具有诸多优点,但施工过程中,仍存在一些常见的质量问题,如桩顶强度低、桩端存在虚土、桩端混合料离析及阻力小、钢筋笼偏位、桩身缩颈及断桩等,这些质量问题已在一定程度上影响到了桩体的受力性能。

[0006] 已有一种灌注桩后注浆桩体施工方法,该法在制作钢筋笼的同时制作压浆管,并将压浆管布设在钢筋笼的外侧,桩体浇筑完成后3~7d进行桩侧压浆。该法通过对桩体外侧和桩底进行压浆补强,可在一定程度上提高桩体的承载能力;但由于该法未在压浆管端部设置桩端扩底囊袋,不能有效控制浆液的形状,易出现浆液分布不均匀、承载能力难以有

效发挥等问题；另外该法未涉及桩体顶部的补强处理问题。

[0007] 综上所述，灌注桩已被广泛应用于地基处理工程中，现有的灌注桩结构和施工方法在适宜的工程条件下也取得了较好的加固效果，但受限桩体本身结构和施工工艺问题，桩体在承载能力、受力性能等方面尚存可改善之处；虽已有桩侧压浆技术，但该技术未能有效控制浆液的形状，且未能对桩体顶部进行补强处理。

[0008] 鉴于此，为提高长螺旋钻孔压灌混凝土桩的强度和承载能力，目前亟需发明一种可从桩顶、桩侧、桩底三个层面提升桩体承载能力，并可有效改善桩体受力性能、减少桩体病害的增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩及施工方法。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩及施工方法，可大幅提升桩体的桩端、桩侧、桩顶承载能力，有效改善桩体受力性能，充分发挥不同层位地基土体承载能力。

[0010] 为了实现上述技术目的，本发明采用了以下技术方案：

一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩，其特征在于，在桩体的底部、桩侧设有通过压力注浆形成的桩底挤扩复合端头和桩侧压浆挤扩体；桩底压浆管和桩侧压浆管沿环向分别设于钢筋笼螺旋箍筋的内侧和外侧；桩体的顶部设有预应力钢筋混凝土加劲体，加劲体下部设置桩顶压浆挤扩体，上部设置有加强型侧翼；加劲体内预埋有预应力钢筋套管和桩顶注浆管，二者沿加劲体环向均匀间隔布设。

[0011] 所述桩底挤扩复合端头设于桩体底部，包括1~4个桩端扩底囊袋；通过向桩端扩底囊袋内高压注浆，可使其与端头部位的混凝土复合为整体；桩端扩底囊袋采用强度满足要求的土工膜袋，膜袋上端与桩底压浆管绑扎连接。

[0012] 桩侧压浆挤扩体沿环向均匀设于桩体侧壁的外侧，沿桩身竖向可设置一道或数道。

[0013] 桩底压浆管和桩侧压浆管均采用内径为25mm~38mm的无缝钢管，压浆完成后压浆管均留于桩体内；桩底压浆管底部连接桩端扩底囊袋，可兼做相应位置的纵向钢筋；桩侧压浆管底部呈“L”形，底端伸至桩体保护层的外侧。

[0014] 预应力钢筋混凝土加劲体内预埋钢筋套管，其内插入有预应力张拉钢筋，钢筋两端设锚固端头。预应力钢筋混凝土加劲体在预制厂预制、张拉；并在加劲体内沿环向预埋桩顶压浆管。

[0015] 所述加强型侧翼沿环向均匀布设于预应力钢筋混凝土加劲体的外侧，其内布设的纵向钢筋与钢筋体之间采用绑扎连接；相邻侧翼间的夹角为120°或90°。

[0016] 桩顶压浆挤扩体通过向桩顶压浆管压浆形成，压浆管采用内径为25mm~38mm的无缝钢管，其底部伸入地基土体内的深度不小于500mm。

[0017] 所述桩底挤扩复合端头、桩侧压浆挤扩体、桩顶压浆挤扩体的采用相同的混凝土配合比，混凝土强度等级不低于C30。其灌浆压力根据挤扩体的形状和挤扩位置土压力大小确定。

[0018] 本发明还提供了上述增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的施工方法，其特征在于包括以下步骤：

1) 桩位布设 :根据设计要求清理现场,测量出桩位,并在指定位置布设钻孔机及吊装设备 ;

2) 吊放预应力钢筋混凝土加劲体 :根据现场布设的桩位,用吊装设备将预应力钢筋混凝土加劲体吊装至指定位置 ;

3) 沉入预应力钢筋混凝土加劲体 :在桩位沿环向按预应力钢筋混凝土加劲体形状开挖土体,开挖深度与加强型侧翼相同,采用桩打设机将预应力钢筋混凝土加劲体竖直、均匀打入地基中 ;

4) 钻进成孔 :将钻机液压支腿落在预应力钢筋混凝土加劲体上,根据地质情况选择合适的钻孔速率,钻进过程中,对孔体进行修复及护壁 ;

5) 孔底扩孔 :桩孔修整完成后,采用专业可控液压技术打开桩底部位钻头扩大翼,按照设定的直径扩大孔径 ;

6) 植入钢筋笼 :桩体注浆结束后,采用振动装置及辅助植筋装置将预先与压力注浆管连接好的钢筋笼压至桩顶设计标高,在钢筋笼植入过程中,应确保钢筋笼植入的垂直度和植入深度,同时采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体 ;

7) 桩体注浆 :孔底扩孔完成后,立刻进行桩体注浆,注浆时上下反复升降钻杆,确保桩体混凝土均匀 ;

8) 桩底高压注浆 :待桩体注浆完成后,通过桩底压力注浆管向桩底部高压注浆,使注浆管底部的桩端扩底囊袋膨胀开来,并与桩端混凝土胶结成整体,在底部形成承载力较大的高压注浆挤扩复合体,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼 ;

9) 桩侧高压注浆 :根据承载能力要求,通过桩侧压浆管向桩侧压浆,形成高压注浆挤扩体,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼 ;

10) 桩顶压浆挤扩体注浆 :桩侧压浆完成后,通过桩顶压浆管向桩顶预应力钢筋混凝土加劲体下部地基土内压浆,形成桩顶压浆挤扩体,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体和钢筋笼。

[0019] 所述的辅助植筋装置主要由支座、立柱、横梁、斜撑、上部滑轮、柔索及连接件组成 ;立柱的下端与支座固定连接,上端设有横梁,在横梁的两端设置滑轮 ;滑轮凹槽内柔索的一端与动力设备相连,另一端通过“ Π ”形连接件与预制钢筋笼连接 ;“ Π ”形连接件两端的竖杆的间隔可根据钢筋笼间距调整。

[0020] 本发明具有以下优点和有益效果 :

(1) 桩底压浆管的底部连通桩端扩底囊袋,通过向桩端扩底囊袋内高压注浆,在桩体底部形成桩底挤扩复合端头,不但可以加大桩底的底面积,而且可以减少桩底虚土,还可以控制浆液的形状,提高浆液利用率。

[0021] (2) 在桩侧沿环向均匀设置与桩体混凝土粘结成一整体的桩侧压浆挤扩体,可加大指定位置的桩体直径、挤密桩侧土体,从而提升桩体的侧摩阻力。

[0022] (3) 在桩体顶部设置预制预应力钢筋混凝土加劲体,可提高桩体顶部的土体的强度和承载能力,同时设置的加强型侧翼不仅可以强化桩体与上部结构的连接,而且可以作为钢筋笼沉放的受力支撑体,从而起到了提高桩体整体承载性能、方便钢筋笼沉放的目的。

[0023] (4) 通过辅助植筋装置植入钢筋笼,改变了钢筋笼的沉放方式,特别是通过所设置

的滑轮对钢筋笼形成下拉,不仅可以使预制钢筋笼更为顺利地插入未凝固的混凝土中,还可以保障钢筋笼的垂直度,防止钢筋笼偏位、倾斜。

[0024] 总之,本发明的特点在于不仅通过设置桩底挤扩复合端头、桩侧压浆挤扩体、桩顶预应力钢筋混凝土加劲体,从桩体的底部、桩侧、顶部三个层面提升桩体和桩间土的承载能力和抗变形能力,通过辅助植筋装置,使预制钢筋笼的植入更为顺利,其技术经济效益突出。

附图说明

[0025] 图 1 是本发明增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的剖视图;

图 2 是预应力钢筋混凝土加劲体的剖视图;

图 3 是桩顶钢筋混凝土桩体的横断面图;

图 4 是桩侧注浆挤扩体横断面图;

图 5 是辅助植筋装置结构示意图;

图 6 是增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩施工工艺图。

[0026] 图中:1- 预应力钢筋混凝土加劲体、2- 加强型侧翼、3- 桩顶压浆管、4- 钢筋套管、5- 竖向伸长钢筋、6- 钢筋混凝土桩体、7- 桩底压浆管、8- 桩侧压浆管、9- 桩端扩底囊袋、10- 桩顶部压浆挤扩体、11- 桩侧压浆挤扩体、12- 桩底挤扩复合端头、13- 预制钢筋笼、14- 钢筋笼纵向主筋、15- 钢筋笼螺旋箍筋、16- 预应力张拉钢筋、17- 锚固端头、18- 支座、19- 立柱、20- 横梁、21- 斜撑、22- 上部滑轮、23- 柔索、24- 连接件、25- 动力设备。

具体实施方式

[0027] 钢筋(钢管)连接施工技术要求,桩体混凝土的设计及施工技术要求,预应力钢筋混凝土加劲体堆放、吊装技术要求,注浆体配合比设计及施工技术要求、桩底注浆管与桩端扩底囊袋的连接技术要求、压浆施工技术要求等,本实施方式中不再累述,重点阐述本发明涉及结构的实施方式。

[0028] 图 1 是本发明增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的剖视图,图 2 是预应力钢筋混凝土加劲体的剖视图,图 3 是桩顶钢筋混凝土桩体的横断面图,图 4 是桩侧注浆挤扩体横断面图,图 5 是辅助植筋装置结构示意图;参照图 1~图 5 所示,一种增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩,主要包括预应力钢筋混凝土加劲体 1、钢筋混凝土桩体 6、桩顶部压浆挤扩体 10、桩侧压浆挤扩体 11、桩底挤扩复合端头 12。

[0029] 预应力钢筋混凝土加劲体 1 与加强型侧翼 2 采用整体浇筑,混凝土强度等级为 C35,采用 42.5# 普通硅酸盐水泥;待混凝土强度达到设计强度 80% 以后对穿过钢筋套管 4 的竖向预应力张拉钢筋 16 施加预应力,预应力值为钢筋设计抗拉强度的 60%;该竖向预应力张拉钢筋 16 采用直径为 22mm、强度等级为 Q345 的螺纹钢筋;钢筋套管 4 长 6m,采用内径为 25mm 的铁管;在预应力钢筋混凝土加劲体 1 内沿环向预埋桩顶压浆管 3,压浆管 3 采用直径 40mm 的无缝钢管,钢材的强度等级为 Q345,管底标高较预应力钢筋混凝土加劲体 1 的底标高低 50cm;预应力钢筋混凝土加劲体 1 的顶部做补强、减震处理。

[0030] 加强型侧翼 2 的高度为 500mm,宽为 500mm,沿环向设于预应力钢筋混凝土加劲体 1 的外侧,相邻加强型侧翼 2 间的夹角为 120°;在加强型侧翼 2 内预埋竖向伸长钢筋 5,并

使竖向伸长钢筋 5 伸出加强型侧翼 2 的顶部,用于与顶部结构的连接。

[0031] 钢筋混凝土桩体 6 采用现浇钢筋混凝土结构,混凝土强度等级为 C35,采用 42.5[#] 普通硅酸盐水泥;预制钢筋笼 13 的纵向受力筋包括 9 根纵向主筋 14 和 3 根桩底压浆管 7 组成;其中纵向主筋 14 采用直径为 20mm、强度等级为 Q345 的螺纹钢;桩底压浆管 7 采用直径 40mm 的无缝钢管,钢材的强度等级为 Q345,在压浆管的底部绑扎桩端扩底囊袋 9;桩端扩底囊袋 9 采用厚度为 8mm 的橡胶土工膜袋,土工膜袋的抗压强度不小于 60MPa。

[0032] 预制钢筋笼 13 制作完毕后,采用辅助植筋装置植入预制钢筋笼 13;辅助植筋装置主要由支座 18、立柱 19、横梁 20、斜撑 21、上部滑轮 22、柔索 23、连接件 24 组成;立柱 19 的下端与支座 18 固定连接,上端设有横梁 20,在横梁 20 的两端均设置上部滑轮 22;立柱 19、横梁 20、斜撑 21 均采用“工 160×88×5mm”,钢材的强度等级为 Q345;支座 18 采用直径为 500mm 的圆形钢板,钢板厚度为 20mm,钢材的强度等级为 Q345;斜撑 21 对称布设在立柱 19 两侧;上述钢材之间均采用焊接连接;上部滑轮 22 采用直径为 300mm 的钢制滑轮,滑轮凹槽深度为 40mm;滑轮凹槽内设有柔索 23,柔索 23 的一端与动力设备 25 相连,另一端通过“Π”形连接件 24 与预制钢筋笼 13 连接;“Π”形连接件 24 两端的竖杆的间隔可根据钢筋笼间距调整。

[0033] 桩侧压浆管 8 沿环向设于预制钢筋笼 13 的螺旋箍筋 15 的外侧,采用直径 40mm 的无缝钢管,钢材的强度等级为 Q345;桩侧压浆管 8 的底部预制呈“L”形,压浆管底端与桩体保护层的外侧平齐。

[0034] 钢筋混凝土桩体 6 浇筑完成后 7 天内,分别通过桩顶压浆管 3、桩底压浆管 7、桩侧压浆管 8 向预应力钢筋混凝土加劲体 1 的底部,以及桩体的底端和外侧压浆,形成桩顶压浆挤扩体 10、桩底挤扩复合端头 12、桩侧压浆挤扩体 11,该压浆体与桩身混凝土粘结成一整体,且混凝土强度等级为 C30,采用 32.5[#] 普通硅酸盐水泥;桩顶压浆管 3 和桩侧压浆管 8 的注浆压力为 3~5MPa,桩底压浆管 7 的注浆压力不小于 30MPa。

[0035] 图 6 是增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的施工工艺图,参照图 6 所示,增强型长螺旋钻孔压灌混凝土桩的施工过程包括:

1) 桩位布设:根据设计要求清理现场,测量出桩位,并在指定位置布设钻孔机及吊装设备;

2) 吊放预应力钢筋混凝土加劲体 1:根据现场布设的桩位,用吊装设备将预应力钢筋混凝土加劲体 1 吊装至指定位置;

3) 沉入预应力钢筋混凝土加劲体 1:在桩位沿环向按预应力钢筋混凝土加劲体 1 的形状开挖土体,开挖深度和宽度与加强型侧翼 2 相对应,采用桩打设机将预应力钢筋混凝土加劲体 1 竖直、均匀打入地基中;

4) 钻进成孔:将钻机液压支腿落在预应力钢筋混凝土加劲体 1 上,根据地质情况选择合适的钻孔速率,钻进过程中,对孔体进行修复及护壁;

5) 孔底扩孔:桩孔修整完成后,采用专业可控液压技术打开桩底部位钻头扩大翼,按照设定的直径扩大孔径;

6) 桩体注浆:孔底扩孔完成后,立刻进行桩体注浆,注浆时上下反复升降钻杆,确保桩体混凝土均匀;

7) 植入钢筋笼 13:桩体注浆结束后,将与桩底压浆管 7、桩侧压浆管 8 连接好的钢筋笼

13 用振动装置及辅助植筋装置压至设计标高,在预制钢筋笼 13 植入过程中,应确保钢筋笼的垂直度和植入深度,同时采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体 1;

8) 桩底高压注浆:待预制钢筋笼 13 植入完成后,通过桩底注浆管 6 向桩底部高压注浆,使压浆管底部的桩端扩底囊袋 9 膨胀开来,并与桩端混凝土胶结成整体,在底部形成承载力较大的高压注浆挤扩复合体 11,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体 1 和预制钢筋笼 13;

9) 桩侧高压注浆:根据承载能力要求,通过桩侧压浆管 8 向桩侧压浆,形成桩侧压浆挤扩体 11,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体 1 和预制钢筋笼 13;

10) 桩顶压浆挤扩体注浆:桩侧压浆完成后,通过桩顶压浆管 3 向桩顶预应力钢筋混凝土加劲体 1 下部地基土内压浆,形成桩顶部压浆挤扩体 10,压浆过程中应采用压力设备压住预应力钢筋混凝土加劲体 1 和预制钢筋笼 13。

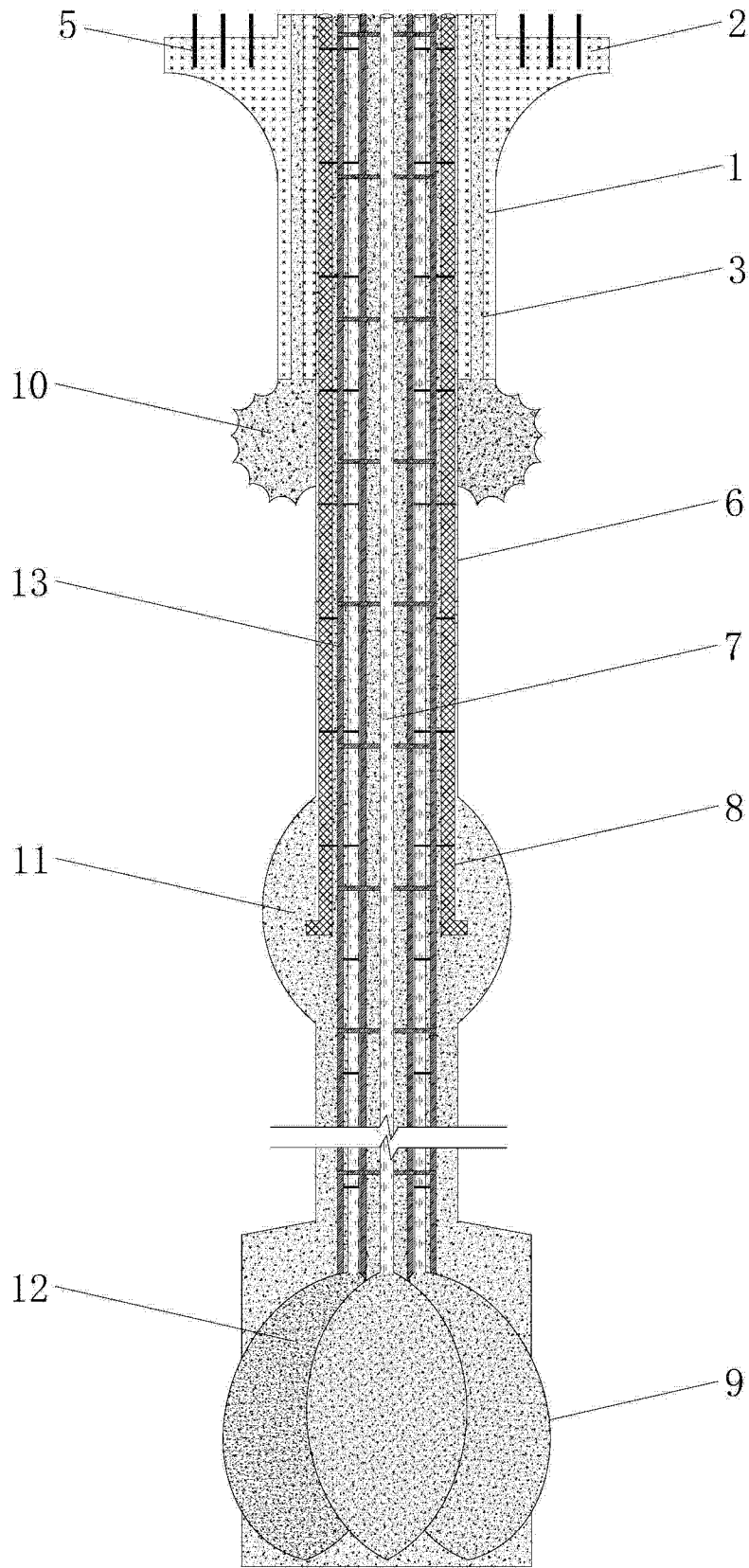


图 1

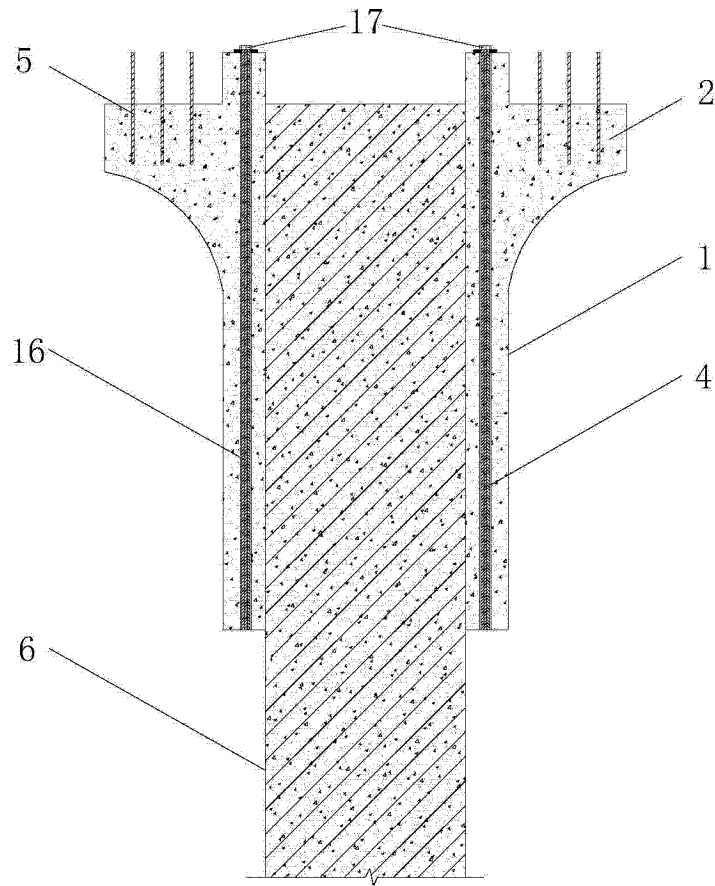


图 2

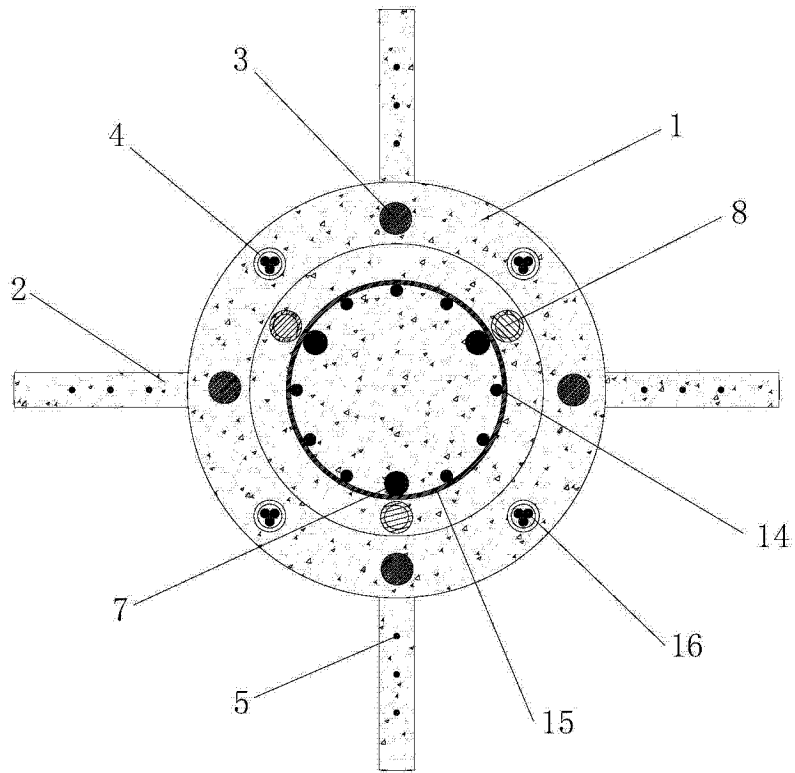


图 3

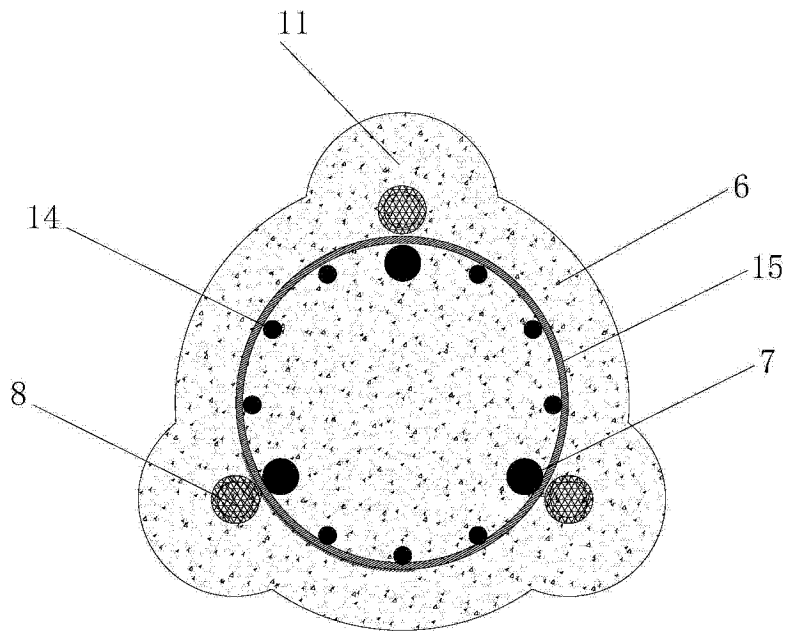


图 4

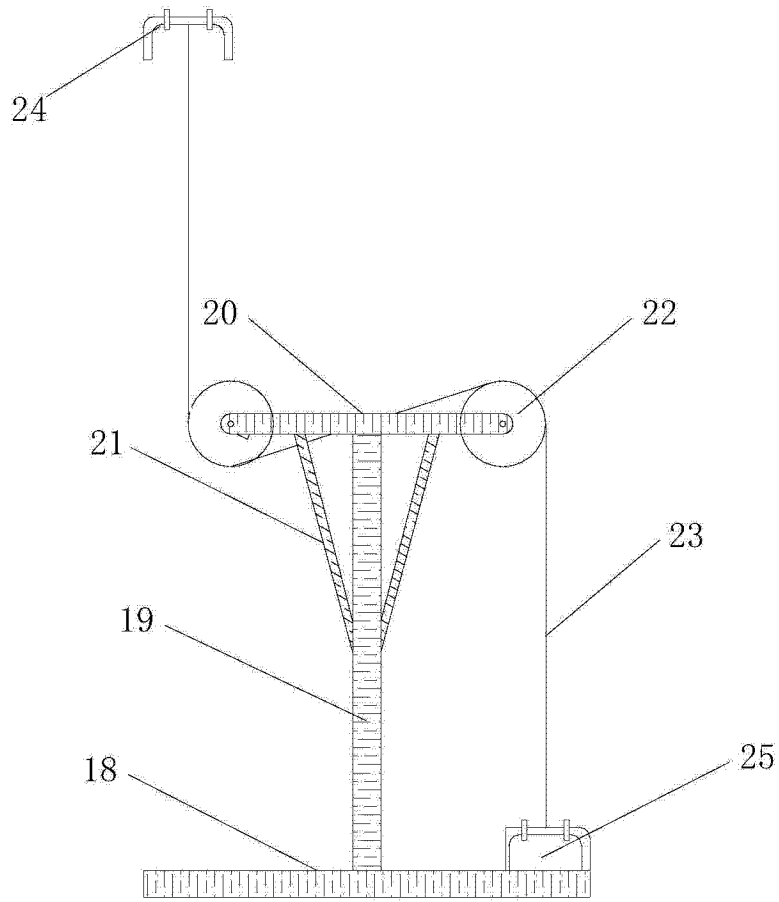
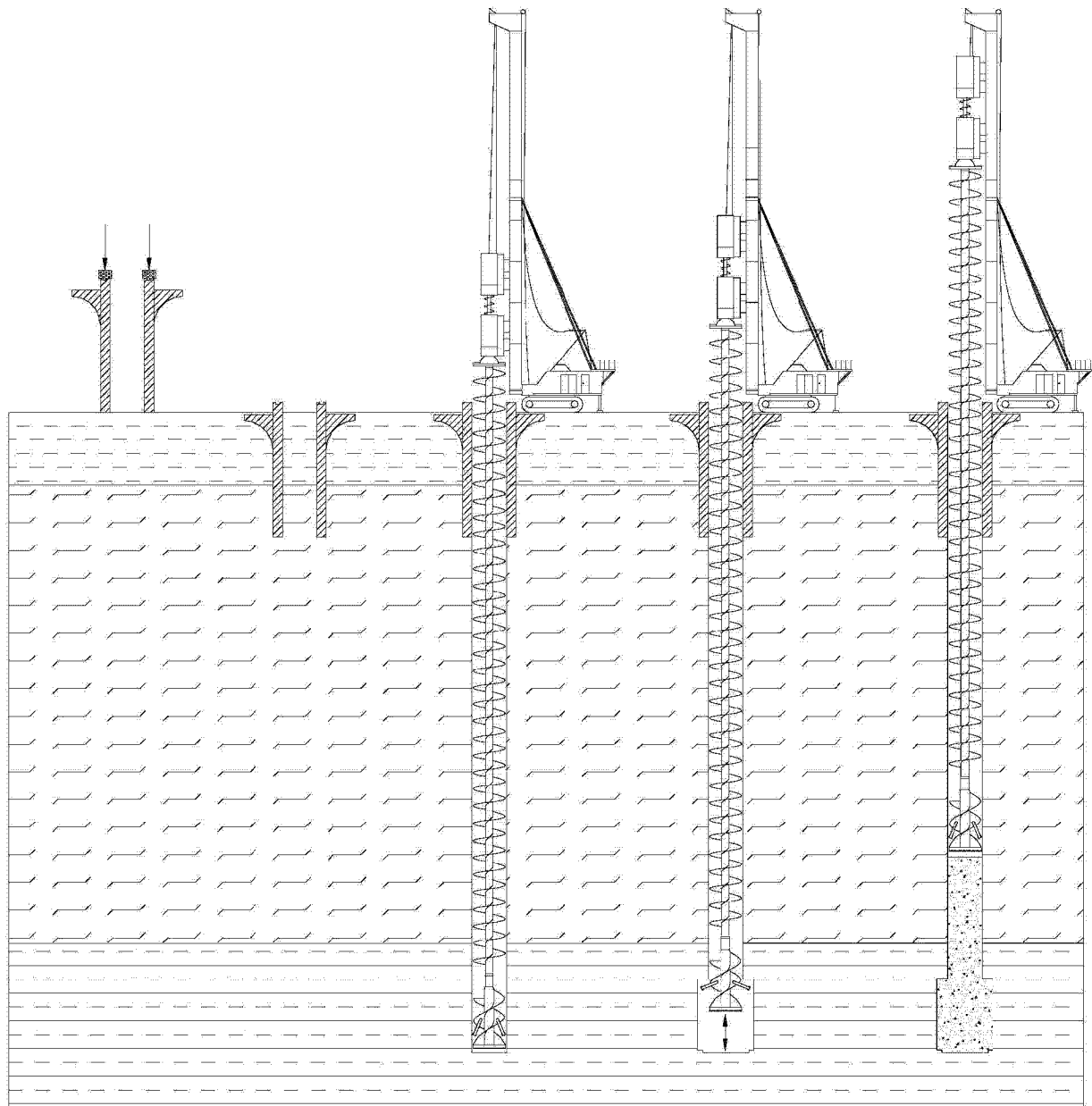


图 5



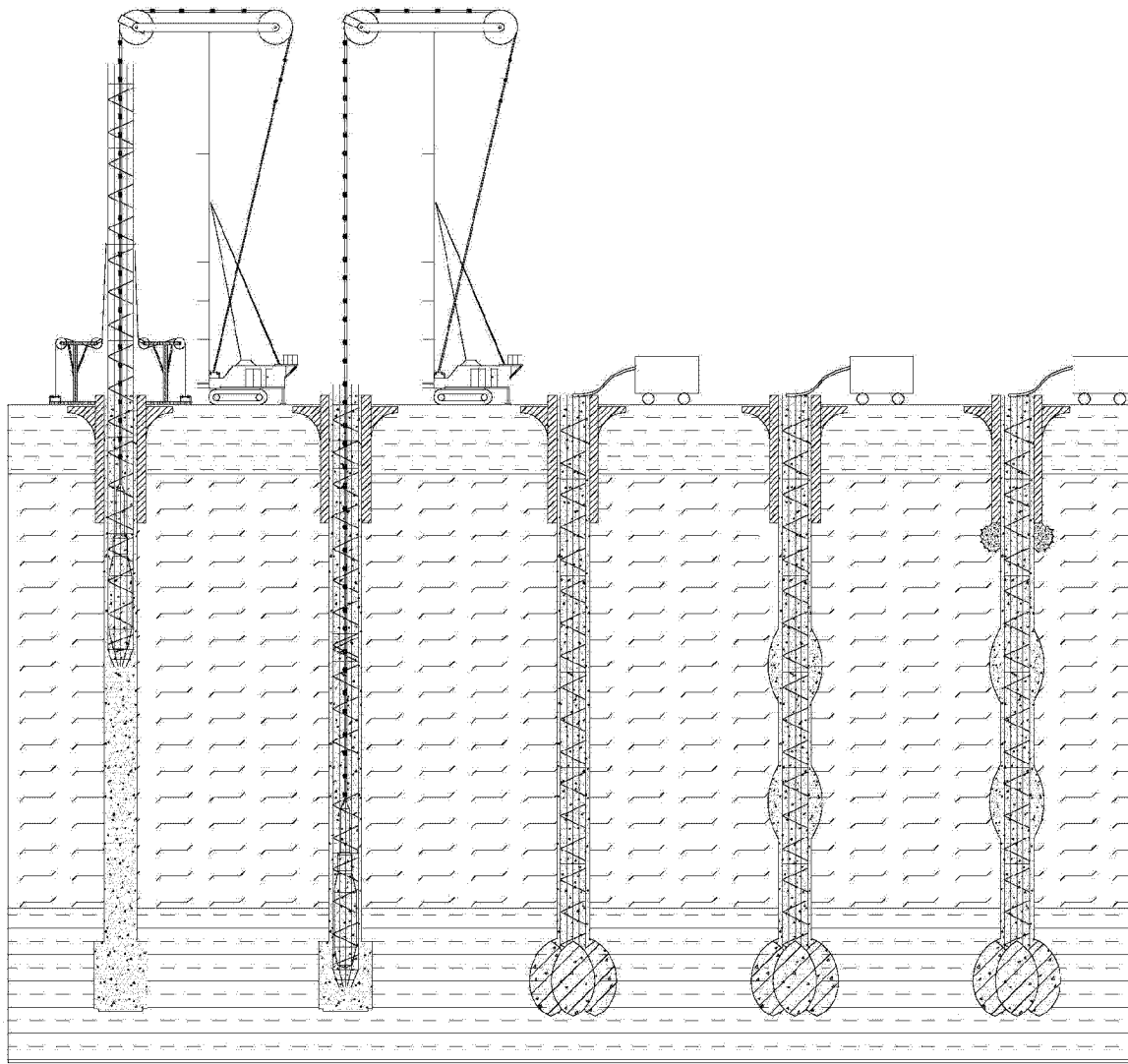
吊放至指定位置 沉入至设计标高

钻进成孔

孔底扩孔

桩体注浆

图 6-1



植筋设备就位

植入钢筋笼

桩底高压注浆

桩侧高压注浆

桩顶压浆挤扩体注浆

图 6-2