



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111851482 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010883523.0

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 江苏景源万河环境科技有限公司
地址 211899 江苏省南京市浦口区江浦街
道浦口大道1号新城总部大厦910室

(72) 发明人 王林 陶刚 王军 刘松梅

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 陈建和

(51) Int. Cl.

E02D 5/46 (2006.01)

E02D 5/74 (2006.01)

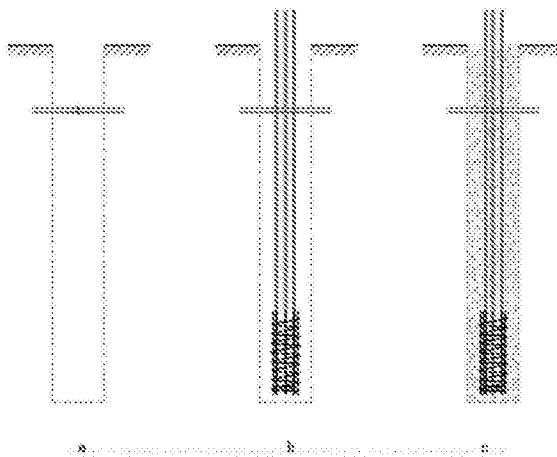
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

一种通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的
预应力锚杆桩及工法

(57) 摘要

一种通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的
预应力锚杆桩,包括通过旋喷粉喷桩、粉喷或
搅拌桩,改良软弱土层基础包括但不限于淤泥、
淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、素填土、粉
土、砂土、生物土、碎石土等土层,在旋喷粉喷桩
或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或
直接钻孔,孔内设有钢筋主钢筋、钢筋笼为骨架
的注水泥砂浆或灌注混凝土为桩体的复合锚杆
桩或承压桩;钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋
是先张或后张预应力的钢筋。



1. 一种通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,包括通过旋喷粉喷桩、粉喷或搅拌桩,改良软弱土层基础包括但不限于淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、素填土、粉土、砂土、生物土或碎石土层,在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内设有钢筋主钢筋、钢筋笼为骨架的注水泥砂浆或灌注混凝土为桩体的复合锚杆桩或承压桩;钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋是先张或后张预应力的钢筋。

2. 根据权利要求1所述的预应力锚杆桩,其特征是,主钢筋、钢筋笼为骨架,钢筋主钢筋的前端即下端,设有与变直径钢筋笼、固定直径钢筋笼、承压板、囊袋或套囊袋的扩大头进行连接或嫁接、铆接的装置,形成扩大头或非扩大头的预应力锚杆桩骨架体系。

3. 根据权利要求1、2所述的预应力锚杆桩,其特征是,在单管、双重管法、三重管施工的旋喷桩、粉喷或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内加变直径钢筋笼扩大头和注浆或灌注混凝土成复合锚杆桩或桩;在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯,旋喷粉喷桩或搅拌桩桩芯直径作为基础的直径起码大于预应力锚杆桩埋入桩芯直径,桩芯的深度也大于锚杆桩埋入的深度;旋喷桩、粉喷或搅拌桩的桩的形状包括圆柱体、圆台体、圆锥体、圆柱联排体、圆柱体上带有一个或若干个扩大段的圆柱体,或对软质土体进行局部分层改良。

4. 根据权利要求1、2、3所述的通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,钢筋、钢筋笼骨架与普通锚杆钢筋加一块承压板在钢筋笼骨架底部,钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋为无粘接的能施加预应力的主钢筋;无粘结预应力钢筋为后张法预应力钢筋,无粘结预应力钢筋结构如下:包括精轧钢筋,精轧钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套;亦可以根据工程设计需要设置为有粘结的或局部有粘结的钢筋。

5. 根据权利要求1所述的通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,设有1根及1根以上150根以下的无粘结或有粘结的预应力钢筋作为桩的骨架,桩为灌注桩结构,钢筋的底部设有垫板或再加底锚,垫板钢板上均匀设有孔,垫板是单块或多块垫板或再加底锚,钢板上均匀设有孔,每个孔内设有一根预应力钢筋;垫板或再加底锚用于无粘结预应力钢筋在施加预应力时的底部固定装置。

6. 根据权利要求5所述的通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,3根以上无粘结预应力钢筋作为桩的骨架,钢筋骨架下面设有底锚,底锚为一个扩大头钢筋笼,扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,从而对底板即桩底固定。

7. 根据权利要求1所述的通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,由变直径钢筋笼骨架的扩大头作为底锚,桩身连接固定底锚,桩身的直径小于或大于底锚直径,因为扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,桩身如果采用高达100根或更多直径达到40毫米左右的预应力钢筋,则能围成一米五以上直径的桩。

8. 根据权利要求1所述的通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,主钢筋钢筋将分段的主钢筋钢筋通过连接螺母连接的主钢筋钢筋结构。组合装配式锚杆桩组件构成一个实际应用抗压抗拉(主要是抗拉,且效果更好)的工程件。延长接续式

锚杆桩是锚杆桩能够接续成延长化的杆件并最后成为组件。

9. 一种根据权利要求1-9之一所述的通过旋喷粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩的工法,其特征是,包括如下步骤:测定桩位、桩机就位、搅拌桩或高压旋喷粉喷桩施工完成并预留锚杆桩或承压桩施工孔或增强地基基础达到设计强度后直接钻孔、下放锚杆骨架体系、钢筋笼或加囊袋及各主钢筋在大直径钢筋笼和整个的施工孔注浆或灌注混凝土、钢筋笼桩与搅拌桩或高压旋喷粉喷桩结合的复合锚杆桩或承压桩,浇筑前将主钢筋钢筋将分段的主钢筋钢筋通过连接螺母连接的主钢筋钢筋结构,即各主钢筋均采用无粘结钢筋设置用连接螺母连接到额定长度;注浆或灌注混凝土凝固后最后对所有的进行无粘结钢筋预应力施加。

10. 一种根据权利要求1-9之一所述的通过旋喷粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩的应用,其特征是,制备的抗浮抗拉钢筋锚杆桩能用后张法预制预应力的锚杆桩组件及应用技术,主钢筋钢筋的端部设有钢筋笼或扩大直径(变直径)钢筋笼;混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化;根据施加预应力的设计要求,主钢筋为钢筋,并配置钢筋配筋材料,配筋材料包括钢筋笼、箍筋、钢套筒、钢丝网笼、承压板、承压法兰螺母;钢筋主钢筋与配置钢筋配筋材料一并凝结固化构成锚杆桩组件。后施加的预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩的主钢筋;锚杆桩组件主钢筋钢筋,施加后张预应力锚杆桩组件内钢筋的数量,是一根或者一根以上,钢筋的规格、性能、强度、直径可根据设计要求具体确定,能浇筑大直径的预应力锚杆桩;预应力锚杆桩组件的长度、横截面的形状和面积,则根据具体的工程技术要求设定;当工程需要杆件的长度超长时,采取用螺母连接器的方式或其他方式,将两根或两根以上的钢筋加以连接,以达成所需的长度;钢筋螺母连接器预先埋在锚杆桩内。

一种通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩及工法

技术领域

[0001] 本发明涉及通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩及工法,采用搅拌桩或旋喷粉喷桩增强地质基础,提出一种抗浮或承压桩(包括锚杆桩)及工法。

背景技术

[0002] 软弱土层基础包括但不限于淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、素填土、粉土、砂土、碎石土等土层中的地基处理,特别是在这些软弱土层中进行锚杆或桩基成孔,是基本建设的一大难题。采用旋喷粉喷处理上述地层是一种已有的设计及具有现成的施工方法。旋喷粉喷桩采用钻孔,将装有特质合金喷嘴的注浆管下到预定位置,利用高压泵将水泥浆液通过钻杆端头的特制喷头,以高速水平喷入土体,借助液体的冲击力切削土层,同时钻杆一面以一定的速度(20r/min)旋转,一面低速(15~30cm/min)徐徐提升,使土体与水泥浆充分搅拌混合凝固,高压射流装置浆液使土体剥离后充分和射出的浆液混合而形成柱状(旋喷粉喷)圆断面桩。摆喷、顶喷也都是高压灌浆的喷射形式,但同旋喷粉喷的施工方式相同,故不单独列项到桩基础中。旋喷粉喷桩形成具有一定强度(0.5~8.0MPa)的圆柱固结体(即旋喷粉喷桩),从而使地基得到加固。旋喷粉喷桩的特点是:可提高地基的抗剪强度;能利用小直径钻孔旋喷粉喷成比孔大8~10倍的大直径固结体,可用于已有建筑物地基加固而不扰动附近土体;施工噪声低,振动小;可用于任何软弱土层,可控制加固范围;设备较简单、轻便,机械化程度高;料源广阔,施工简便,速度快,成本低等。高压旋喷粉喷桩以高压旋转的喷嘴将水泥浆喷入土层与土体混合,形成连续搭接的水泥加固体。施工占地少、振动小、噪音较低,但容易污染环境,成本较高,对于特殊的不能使喷出浆液凝固的土质不宜采用。单管:只喷水泥浆液,桩径最小,桩径一般 $\leq 0.6\text{m}$,一般用在松散、稍密砂层中,水泥用量一般 $< 200\text{kg/m}$,正常施工速度一般在 20cm/min 。双管:只喷水泥浆液和空气,桩径一般 $0.6\text{m} \sim 0.8\text{m}$,一般用在中密砂层中,水泥用量一般 $< 300\text{kg/m}$,正常施工速度一般在 $10 \sim 20\text{cm/min}$ 。

[0003] 围护结构高压旋喷粉喷桩适用于处理淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、素填土、粉土、砂土、碎石土等土层,而当土层中含有较多的大粒径块石、大量植物根茎或有较多的有机质以及地下水流速过大时,则需慎重使用或根据现场试验结果来确定其适用性。在施工方法上,可分别采用单管法、双重管法、三重管法;在喷射形式上又可分为旋喷粉喷、定喷和摆喷三种,加固深度一般大于 5.0m 。其具有成桩速度快、效率高、施工无振动、无噪音等特点;但施工中水泥浆流失(浪费)较多,会造成一定范围的施工环境污染。旋喷粉喷桩(加固体)可用于既有建筑和新建建筑地基加固,深基坑、地铁等工程的土层加固或防水。而在基坑围护工程中多以定喷或摆喷形式单独作为防渗幕墙使用,或与抗浮排桩配合(做桩间定向摆喷)作为防渗挡墙使用。

[0004] 搅拌桩也是一种已有的桩及具有现成的施工方法;深层搅拌桩通常称为搅拌桩,亦称深层水泥搅拌桩,适用于处理正常固结的淤泥与淤泥质土、素填土、粉土、粘性土以及

无流动地下水的松散砂土等土层。加固深度一般大于5.0m;在施工方法上,按其使用加固材料的状态,可分为浆液搅拌法(湿法,即本细则深层水泥浆搅拌法)和粉体搅拌法(干法)两种施工类型。根据场地工程地质条件和上部结构荷载要求及水泥土桩的受力状态,深层搅拌桩形成的水泥土加固体,可作为基坑工程围护挡墙、防渗帷幕;竖向承载的复合地基;大体积水泥稳定土等。

[0005] 深层搅拌桩是以机械旋转的方法搅动地层,同时灌入水泥浆液或喷入水泥干粉,同土体充分混合形成桩体。深层搅拌加固体的形状可分为柱状、壁状、格栅状和块状等。其中,柱状加固体形式多用于软土加固的复合地基;壁状、格栅状加固体形式,主要作为深基坑开挖的围护挡墙、防渗帷幕;块状加固体形式,多用于上部结构单位面积荷载大,不均匀沉降控制严格的构筑物地基。但是,不论那种加固体形式,深层搅拌桩施工均具有成桩速度快、效率高、成本低、无振动、无噪音、无污染等特点。

[0006] 上述两种桩同属于地基处理的方法和工艺,还包括粉体喷搅法:使用干水泥作为固化剂的水泥土搅拌法。简称干法。深层搅拌法:使用水泥浆作为固化剂的水泥土搅拌法。简称湿法。水泥土搅拌法:以水泥作为固化剂的主剂,通过特制的深层搅拌机械,将固化剂和地基土强制搅拌,使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的桩体的地基处理方法。现有技术可能一般不作于承压桩以及抗拉锚杆桩及其制备。

[0007] 旋喷粉喷桩或搅拌桩包括单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩;旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处施工孔或直接钻孔→扩孔施工→下放变直径钢筋笼及拉杆总成→注浆或灌注混凝土→复合锚杆桩(或承压桩)成桩。

发明内容

[0008] 本发明目的是,提出一种通过旋喷粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩(同时具有锚杆桩与桩的功能)及工法,搅拌桩或旋喷粉喷桩结合的预应力锚杆桩或预应力桩结合,包括采用变直径钢筋笼扩大头锚杆桩或桩基成为功能强大的预应力抗拉锚杆桩抗浮或承压桩。

[0009] 本发明的技术方案是,一种通过旋喷、粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩,其特征是,包括通过旋喷粉喷桩、粉喷或搅拌桩,改良软弱土层基础包括但不限于淤泥、淤泥质土、流塑、软塑或可塑粘性土、素填土、粉土、砂土、生物土、碎石土等土层,在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内设有钢筋主钢筋、钢筋笼为骨架的注水泥砂浆或灌注混凝土为桩体的复合锚杆桩或承压桩;钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋是先张或后张预应力的钢筋。

[0010] 钢筋主钢筋、钢筋笼为骨架,钢筋主钢筋的前端即下端,设有与变直径钢筋笼、固定直径钢筋笼、承压板、囊袋或套囊袋的扩大头、或其他承载体锚头进行连接或嫁接、铆接的装置,形成扩大头或非扩大头的预应力锚杆桩骨架体系。

[0011] 在单管、双重管法、三重管施工的旋喷桩、粉喷或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内加变直径钢筋笼扩大头和注浆或灌注混凝土成复合锚杆桩或桩;在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯,旋喷粉喷桩或搅拌桩桩芯直径作为基础的直径起码大于预应力锚杆桩埋入桩芯直径,桩芯的深度也大于锚杆桩埋入的深度;旋喷桩、粉喷或搅拌桩的桩的形状包括但不限于圆柱体、圆台体、圆锥体、圆柱联排体、圆柱体上带有一个或若

干个扩大段的圆柱体,或对软质土体进行局部分层改良。

[0012] 钢筋、钢筋笼骨架与普通锚杆钢筋加一块承压板在钢筋笼骨架底部,钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋为无粘接的能施加预应力的主钢筋;无粘结预应力钢筋为后张法预应力钢筋,无粘结预应力钢筋结构如下:包括精轧钢筋,精轧钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套;亦可以根据工程设计需要设置为有粘结的或局部有粘结的钢筋。

[0013] 在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯,旋喷粉喷桩或搅拌桩桩芯直径作为基础的直径起码大于预应力锚杆桩埋入桩芯直径;桩芯的深度也大于锚杆桩埋入的深度。

[0014] 旋喷桩、粉喷或搅拌桩的桩的形状包括但不限于圆柱体、圆台体、圆锥体、圆柱联排体、圆柱体上带有一个或若干个扩大段的圆柱体,或对软质土体进行局部分层改良。

[0015] 钢筋笼骨架可以是与普通锚杆桩加一块承压板在钢筋笼骨架底部,钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋有粘结的,都也可以是无粘接的可施加预应力的(尤其是后者),亦可以根据工程设计需要设置为有粘结的或局部有粘结的钢筋。。

[0016] 设有1根以上150根以下的无粘结(或有粘结的)预应力钢筋作为桩的骨架,桩为灌注桩结构,钢筋的底部设有单块或多块垫板或再加底锚,垫板钢板上均匀设有孔,每个孔内设有一根预应力钢筋;垫板或再加底锚用于无粘结预应力钢筋在施加预应力时的底部固定装置。30根以上的无粘结(或有粘结的)预应力钢筋作为桩的骨架,桩为灌注桩结构,此桩可作为条形分布或按建筑的要求以折线或弧形线分布,可以作为预应力连续墙或抗剪力墙、以及地铁、桥梁等特殊建筑的桩基。

[0017] 3根以上无粘结预应力钢筋作为桩的骨架,钢筋骨架下面设有底锚,底锚为一个扩大头钢筋笼,扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,从而对底板即桩底固定。

[0018] 无粘结预应力钢筋为后张法预应力钢筋,无粘结预应力钢筋结构如下:包括精轧钢筋,精轧钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套。后张预应力抗浮抗拉锚杆桩钢筋,包括主钢筋钢筋(包括主钢筋钢筋或将主钢筋钢筋通过连接螺母的主钢筋钢筋连接结构)作为基本承力的结构,主钢筋钢筋为精轧无粘结钢筋,主钢筋钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套;通过涂防腐油脂层装置涂防腐油脂层,涂防腐油脂层无粘结筋通过塑料挤压机涂刷聚乙烯或聚丙烯塑料薄膜,再经冷却筒模成型塑料套(管);在塑料套外采用包括混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹并凝结固化;预应力后施加在主钢筋钢筋(固定完成后施加预应力),形成预应力锚杆桩杆件;将主钢筋钢筋,用螺母锁定,张拉钢筋施加预应力后,形成预应力锚杆桩杆件。

[0019] 由变直径钢筋笼骨架的扩大头作为底锚,桩身连接固定(联结)底锚,桩身的直径小于或大于底锚直径,因为扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,桩身如果采用高达100根或更多直径达到40毫米左右的预应力钢筋,则可以围成一米五以上直径的锚杆桩。

[0020] 主钢筋钢筋将分段的主钢筋钢筋通过连接螺母连接的主钢筋钢筋结构。组合装配式锚杆桩组件构成一个实际应用抗压抗拉(主要是抗拉,且效果更好)的工程件。延长接续式锚杆桩是锚杆桩能够接续成延长化的杆件并最后成为组件。

[0021] 制备锚杆桩时,主钢筋钢筋的端部直径设有能扩大头骨架或能扩大直径的(变直

径)钢筋笼,扩大头骨架包括钢筋、钢筋笼或能扩大直径的变直径钢筋笼;主钢筋钢筋与扩大头骨架浇筑混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化成锚杆桩与扩大头;锚杆桩是在施加预应力的条件下施加混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化。

[0022] 本发明塑料薄膜套钢筋、尤其是后张预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩应用时,预应力的主钢筋钢筋其实形成一自由段的钢筋,但不再伸长,具有预应力施加的作用。

[0023] 一种通过旋喷粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩的工法,包括如下步骤:测定桩位、桩机就位、搅拌桩或高压旋喷粉喷桩施工完成并预留锚杆桩或承压桩施工孔或待改良土体达到一定的强度后直接钻孔、扩孔、下放钢筋笼或加囊袋及各主钢筋在大直径钢筋笼和整个的施工孔注浆或灌注混凝土、钢筋笼桩与搅拌桩或高压旋喷粉喷桩结合的复合锚杆桩或承压桩,浇筑前将主钢筋钢筋将分段的主钢筋钢筋通过连接螺母连接的主钢筋钢筋结构,即各主钢筋均采用无粘结钢筋设置用连接螺母连接到额定长度;注浆或灌注混凝土凝固后最后对所有的进行无粘结钢筋预应力施加。

[0024] 采用定锚时须在先完成完成后再制备主钢筋锚杆桩或承压桩。

[0025] 采用变直径钢筋笼时变直径钢筋笼放置的孔的下部先进行扩孔施工、再放置变直径钢筋笼;

[0026] 在包括单管、双重管法、三重管或多管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔。

[0027] 在双重管法高压旋喷粉喷桩的间隔处(搭接处):在双重管高压旋喷粉喷桩的间隔处,或在两个相邻的双重管高压旋喷粉喷桩的间隔处设置施工孔或直接钻孔。

[0028] 单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯初凝前后期间进行施工变直径钢筋笼扩大头复合锚杆桩或承压桩。

[0029] 搅拌桩施工或高压旋喷粉喷桩完成后预留锚杆桩或承压桩施工孔,待桩体具有一定强度后进行锚杆桩或承压桩底端扩孔,下放变直径钢筋笼及拉杆总成,注浆或灌注混凝土复合锚杆桩或承压桩桩成桩。

[0030] 制备的抗浮抗拉钢筋锚杆桩能用后张法预制预应力的锚杆桩组件及应用技术,主钢筋钢筋的端部设有钢筋笼或扩大直径(变直径)钢筋笼;混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化;根据施加预应力的设计要求,主钢筋为钢筋,并配置钢筋配筋材料,配筋材料包括钢筋笼、箍筋、钢套筒、钢丝网笼、承压板、承压法兰螺母;钢筋主钢筋与配置钢筋配筋材料一并凝结固化构成锚杆桩组件。后施加的预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩的主钢筋,钢筋的抗浮抗拉预应力得以充分体现。

[0031] 构成无粘结后张预应力钢筋作为抗浮抗拉钢筋锚杆桩的骨架,钢筋外层起码涂有防腐油脂层为防腐油脂或防腐沥青或聚合物材料。所述锚杆桩组件主钢筋钢筋的前端,设有与变直径钢筋笼、固定直径钢筋笼、囊袋或其他锚头进行连接或嫁接的装置,形成预制预应力锚杆桩体系。

[0032] 锚杆桩组件主钢筋钢筋,施加后张预应力锚杆桩组件内钢筋的数量,是一根或者一根以上,钢筋的规格、性能、强度、直径、粘结或无粘结或部分无粘结、是否施加预应力等,可根据设计要求具体确定,可以浇筑大直径的预应力锚杆桩;预应力锚杆桩组件的长度、横截面的形状和面积,则根据具体的工程技术要求设定;当工程需要杆件的长度超长时,可以

采取用螺母连接器的方式或其他方式,将两根或两根以上的钢筋杆件加以连接,以达成所需的长度;钢筋螺母连接器也可以预先埋设在锚杆桩内。

[0033] 所述的通过旋喷粉喷或搅拌桩增强地基基础的预应力锚杆桩的应用,制备的抗浮抗拉钢筋锚杆桩能用后张法预制预应力的锚杆桩组件及应用技术,主钢筋钢筋的端部设有钢筋笼或扩大直径(变直径)钢筋笼;混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化;根据施加预应力的设计要求,主钢筋为钢筋,并配置钢筋配筋材料,配筋材料包括钢筋笼、箍筋、钢套筒、钢丝网笼、承压板、承压法兰螺母;钢筋主钢筋与配置钢筋配筋材料一并凝结固化构成锚杆桩组件。后施加的预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩的主钢筋;锚杆桩组件主钢筋钢筋,施加后张预应力锚杆桩组件内钢筋的数量,是一根或者一根以上,钢筋的规格、性能、强度、直径可根据设计要求具体确定,能浇筑大直径的预应力锚杆桩;预应力锚杆桩组件的长度、横截面的形状和面积,则根据具体的工程技术要求设定;当工程需要杆件的长度超长时,采取用螺母连接器的方式或其他方式,将两根或两根以上的钢筋加以连接,以达成所需的长度;钢筋螺母连接器预先埋设在锚杆桩内。

[0034] 有益效果:本发明之前的旋喷粉喷桩(加固体)和搅拌桩可用于既有建筑和新建筑地基加固,总之对不能成孔的土体改良是关键+若干不同的传统锚杆桩;进一步的可以应用到不易成孔和地基坚固度差的土体改良+各种灌注桩。对于中高层建筑、深基坑、地铁等工程的土层加固或防水。现有的旋喷粉喷桩在基坑围护工程中多以定喷或摆喷形式单独作为防渗幕墙使用,或与抗浮排桩配合(做桩间定向摆喷)作为防渗挡墙使用。但因现有的旋喷粉喷桩(加固体)和搅拌桩在强度上远不足以成为受力的锚杆桩与桩基,而本发明解决了此问题,通过搅拌桩、旋喷粉喷桩作业,实现对淤泥与淤泥质土、素填土、粉土、粘性土以及无流动地下水的松散砂土等软土的处理,使其硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的桩体土层。变直径钢筋笼扩大头锚杆桩制备与搅拌桩施工或高压旋喷粉喷桩结合形成的扩大头复合锚杆桩(或承压桩),即使是现有的抗浮排桩配合(做桩间定向摆喷)作为防渗挡墙同时,也可以作为抗浮抗拉锚杆桩或承压桩基。施工成本低,效果好。尤其是钢筋笼骨架和锚杆桩桩体的主钢筋是先张或后张预应力的钢筋在应用上极有意义。

附图说明

[0035] 图1为本发明灌注桩示意图;灌注桩自身a、灌注桩内加变直径钢筋笼b、灌注桩变直径钢筋笼复合桩c。

[0036] 图2为本发明在搅拌桩采用本发明工程流程示意图;步骤说明:图2中步骤:定位a、搅拌下沉b、喷浆搅拌上升c、喷浆搅拌完成d、注浆体初凝拔出钢管e、机械或高压旋喷粉喷在下部扩孔f、下沉变径钢筋笼和锚杆桩g、变径钢筋笼扩大机构打开h、变径钢筋笼扩大到设计尺寸i、注浆或灌注混凝土后后张法施加预应力j。

[0037] 图3是本发明多根无粘结预应力钢筋3-1-1制备成非扩大头等直径后张预应力锚杆的结构示意图;成孔10-1、混凝土3-2、焊接、锚具(螺母)3-3-1,预应力螺母3-3-2、钢筋笼箍筋3-5、3-6;焊接、底板或称钢垫板或承压板3-4,用于预应力螺母3-3-2锚固,锁定预应力。

[0038] 图4为本发明多根无粘结预应力钢筋制备成扩大头等直径后张预应力锚杆的结构示意图;

[0039] 图5是本发明单根无粘结预应力钢筋制备成非扩大头等直径后张预应力锚杆的结构示意图;

[0040] 图6为本发明单根无粘结预应力钢筋连接扩大头等直径后张预应力锚杆的结构示意图;

[0041] 图7为本发明多根无粘结预应力钢筋制备成扩大头或等直径后张预应力锚杆(桩)并连接上支承杆的结构示意图;成孔10-1、扩大头孔10、混凝土3-2,单根主钢筋3-1、连接螺母3-3或主钢筋固定螺母、法兰套3-3-1和3-3-2、钢筋笼箍筋3-5、3-6;底板或称钢垫板或承压板3-4,用于上桩杆柱3-10的法兰套3-3-2连接固定。上桩杆柱3-10;格筋3-9;若干根钢筋3-1-1;钢筋的润滑油层3-5-1、润滑油层的(塑料)外套3-6-1;

[0042] 图8是本发明单根无粘结预应力钢筋制备成扩大头后张预应力连接锚杆的结构示意图;扩大头钢筋笼10、扩大头混凝土12、导向套14、16-1是(扩大头钢筋笼的)最下端固定螺母;

[0043] 图9为本发明单根无粘结预应力钢筋制备成素的囊袋扩大头后张预应力锚杆的结构示意图;囊袋混凝土12-1、17囊袋;

[0044] 图10是本发明单根无粘结预应力钢筋制备成素混凝土扩大头后张预应力锚杆的结构示意图;

[0045] 图11为本发明单根无粘结预应力钢筋制备成伞骨混凝土扩大头后张预应力锚杆的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 实施例1:与搅拌桩或旋喷粉喷桩结合的变直径钢筋笼扩大头锚杆桩或承压桩,在包括单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔、经扩孔施工、下放变直径钢筋笼及拉杆总成、注浆或灌注混凝土、复合锚杆桩(或承压桩)成桩。

[0047] 实施例1-1:一种变直径钢筋笼扩大头锚杆桩抗浮或承压桩,包括旋喷粉喷桩或搅拌桩作为基础;在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内设有变直径钢筋笼为骨架的以注浆或灌注混凝土为桩体的复合锚杆桩或承压桩。

[0048] 实施例1-2:包括旋喷粉喷桩或搅拌桩作为基础;在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内设有变直径钢筋笼为骨架的以注浆或灌注混凝土为桩体的复合锚杆桩或承压桩。

[0049] 实施例1-3:在单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔,孔内加变直径钢筋笼扩大头和注浆或灌注混凝土成复合锚杆桩或桩。

[0050] 实施例1-4:尤其是在旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯,旋喷粉喷桩或搅拌桩桩芯直径作为基础的直径起码大于预应力锚杆桩埋入桩芯直径的2倍。桩芯的深度也大于锚杆桩埋入的深度。

[0051] 实施例1-5:设有1根以上150根以下的无粘结或有粘结的预应力钢筋作为桩的骨架,桩为灌注桩结构,钢筋的底部设有垫板或再加底锚,垫板是一块大直径的钢板,钢板上均匀设有孔,每个孔内设有一根预应力钢筋;垫板或再加底锚用于无粘结预应力钢筋在施

加预应力时的底部固定装置。

[0052] 底锚为一个扩大头钢筋笼,扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,从而对底板即桩底固定。

[0053] 无粘结预应力钢筋为后张法预应力钢筋,无粘结预应力钢筋结构如下:包括精轧钢筋,精轧钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套。

[0054] 由变直径钢筋笼骨架的扩大头作为桩底,桩身连接固定(联结)桩底,桩身的直径低于或高于扩大头桩底的桩身,因为扩大头钢筋笼在自己的成孔深度内释放后再浇筑混凝土,凝固成定力底锚,桩身如果采用高达100根或更多直径达到40毫米左右的预应力钢筋,则可以围成一米五以上直径的锚杆桩。

[0055] 后张预应力抗浮抗拉锚杆桩钢筋,包括主钢筋钢筋(包括主钢筋钢筋或将主钢筋钢筋通过连接螺母的主钢筋钢筋连接结构)作为基本承力的结构,主钢筋钢筋为精轧无粘结钢筋,主钢筋钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套;通过涂防腐油脂层装置涂防腐油脂层,涂防腐油脂层无粘结筋通过塑料挤压机涂刷聚乙烯或聚丙烯塑料薄膜,再经冷却筒模成型塑料套(管);在塑料套外采用包括混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹并凝结固化;预应力后施加在主钢筋钢筋(固定完成后施加预应力),形成预应力锚杆桩杆件;将主钢筋钢筋,用螺母锁定,张拉钢筋施加预应力后,形成预应力锚杆桩杆件。

[0056] 主钢筋钢筋将分段的主钢筋钢筋通过连接螺母连接的主钢筋钢筋结构。

[0057] 制备锚杆桩时,主钢筋钢筋的端部设有扩大头骨架,扩大头骨架包括钢筋、钢筋笼或能扩大直径的变直径钢筋笼;主钢筋钢筋与扩大头骨架浇筑混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化成锚杆桩与扩大头;锚杆桩是在施加预应力的条件下施加混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化。

[0058] 尤其是主钢筋钢筋的端部设有钢筋笼或能扩大直径的(变直径)钢筋笼;主钢筋钢筋与钢筋笼施加混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化成锚杆桩。根据施加预应力的设计要求,主钢筋为钢筋,并配置钢筋配筋材料,配筋材料包括钢筋笼、箍筋、钢套筒、钢丝网笼、承压板、承压法兰螺母;钢筋主钢筋与配置钢筋配筋材料一并凝结固化构成锚杆桩杆件。后施加的预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩的主钢筋,钢筋的抗浮抗拉预应力得以充分体现。

[0059] 构成无粘结先张或后张预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩,防腐油脂层为防腐油脂或防腐沥青或聚合物材料。

[0060] 所述锚杆桩杆件主钢筋钢筋的前端,设有与变直径钢筋笼、固定直径钢筋笼、囊袋或其他锚头进行连接或连接的装置,形成预制预应力锚杆桩体系。

[0061] 组合装配式锚杆桩组件构成一个实际应用抗压抗拉(主要是抗拉,且效果更好)的工程件。延长接续式锚杆桩是锚杆桩能够接续成延长化的杆件并最后成为组件。

[0062] 锚杆桩主要受力件用主钢筋钢筋(包括主钢筋钢筋或将主钢筋钢筋通过连接螺母的主钢筋钢筋连接结构)作为基本承力的结构,主钢筋钢筋可以采用普通的钢筋、包括精轧钢筋或再加表面防腐的处理,无粘结锚杆桩钢筋还能具有如下结构:主钢筋钢筋表面设有防腐油脂层,防腐油脂层外设有塑料薄膜套;通过涂防腐油脂层装置涂防腐油脂层,涂防腐油脂层无粘结筋通过塑料挤压机涂刷聚乙烯或聚丙烯塑料薄膜,再经冷却筒模成型塑料套

(管);在塑料套外采用包括混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹并凝结固化;预应力后施加在主钢筋钢筋(固定完成后施加预应力),形成预应力锚杆桩组件;将主钢筋钢筋,用螺母锁定,张拉钢筋施加预应力后,形成预应力锚杆桩组件。

[0063] 锚杆桩组件主钢筋钢筋,施加后张预应力锚杆桩组件内钢筋的数量,是一根或者一根以上,钢筋的规格、性能、强度、直径、粘结或无粘结或部分无粘结、是否施加预应力等,可根据设计要求具体确定。

[0064] 本发明塑料薄膜套钢筋、尤其是后张预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩应用时,预应力的主钢筋钢筋其实形成一自由段的钢筋,但不再伸长,具有预应力施加的作用。

[0065] 所述锚杆桩组件主钢筋钢筋的前端,设有与变直径钢筋笼、固定直径钢筋笼、囊袋或其他锚头进行连接或嫁接的装置,形成预制预应力锚杆桩体系。

[0066] 锚杆桩组件主钢筋钢筋,施加后张预应力锚杆桩组件内钢筋的数量不限,当工程需要杆件的长度超长时,可以采取用螺母连接器的方式或其他方式,将两根或两根以上的钢筋杆件加以连接,以达成所需的长度;钢筋螺母连接器也可以预先埋设在锚杆桩内。

[0067] 每根无粘结预应力钢筋在桩身上部亦采用底板与螺母固定后,然后再浇筑混凝土桩身,混凝土凝固后采用本申请提出的CN2020103929335一种锚杆的后张预应力施加装置对底板每根无粘结预应力钢筋进行施加预应力,混凝土包括各种砂浆或砂石混凝土。

[0068] 制备的抗浮抗拉钢筋锚杆桩能用后张法预制预应力的锚杆桩组件及应用技术,主钢筋钢筋的端部设有钢筋笼或扩大直径(变直径)钢筋笼;混凝土或水泥砂浆、水泥浆或其他能固化材料包裹之一并凝结固化;根据施加预应力的设计要求,主钢筋为钢筋,并配置钢筋配筋材料,配筋材料包括钢筋笼、箍筋、钢套筒、钢丝网笼、承压板、承压法兰螺母;钢筋主钢筋与配置钢筋配筋材料一并凝结固化构成锚杆桩组件。后施加的预应力抗浮抗拉钢筋锚杆桩的主钢筋,钢筋的抗浮抗拉预应力得以充分体现。

[0069] 施工孔或直接钻孔→扩孔施工→下放变直径钢筋笼及拉杆总成→注浆或灌注混凝土→复合锚杆桩(或承压桩)成桩。

[0070] 与搅拌桩或旋喷粉喷桩结合的变直径钢筋笼扩大头锚杆桩及工法,测定桩位→桩机就位→搅拌桩或高压旋喷粉喷桩施工并预留锚杆桩(或承压桩)施工孔或直接钻孔→孔的下部扩孔施工→下放变直径钢筋笼及拉杆总成、扩孔处变直径钢筋笼释放成大直径钢筋笼→在大直径钢筋笼和整个的施工孔注浆或灌注混凝土→变直径钢筋笼桩与搅拌桩或高压旋喷粉喷桩结合的复合锚杆桩(或承压桩)成桩。

[0071] 在包括单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯或桩的搭接处设置的施工孔或直接钻孔。

[0072] 双重管法高压旋喷粉喷桩的间隔处(搭接处):既可以在双重管高压旋喷粉喷桩的间隔处,也可以在两个相邻的双重管高压旋喷粉喷桩的间隔处,单管、双重管法、三重管施工的旋喷粉喷桩或搅拌桩的桩芯初凝左右时间进行施工变直径钢筋笼扩大头复合锚杆桩(或承压桩)。

[0073] 或者是搅拌桩施工或高压旋喷粉喷桩完成后预留锚杆桩(或承压桩)施工孔,待桩体具有一定强度后进行锚杆桩(或承压桩)底端扩孔,下放变直径钢筋笼及拉杆总,注浆或灌注混凝土复合锚杆桩(或承压桩)桩成桩移位。

[0074] 与搅拌桩或旋喷粉喷桩结合的变直径钢筋笼扩大头复合锚杆桩(或承压桩)桩的

施工技术措施、质量保证措施及施工步骤如下：

[0075] (1)、工程测量

[0076] ①做控制桩、引测水准：由测量员根据建设单位提供的控制点用经纬仪、水准仪测放，确保基坑开挖的方位准确性，并对目前的自然地面标高进行测量，并作出明显标记，确保深搅桩的入土深度、桩长和桩顶标高符合设计要求，控制点和水准点需作放线图。

[0077] ②测放桩位：由测量员在工作面上用仪器和钢尺按图测放，并以竹片或木桩钉入土中作为标记，确保相邻桩的搭接长度满足设计要求。

[0078] (2)、清理工作面障碍物

[0079] 开工前应清理工作面障碍物将碎砖、石块清除，以避免影响深搅桩的施工。

[0080] (3)、搅拌桩或高压旋喷粉喷桩施工时的相应桩机就位深搅或旋喷粉喷固结砂层：

[0081] (3-1)、深搅桩固结砂层

[0082] 搅拌桩或高压旋喷粉喷桩施工钻杆、搅拌管的焊接必须牢固，保证同心度，不得有弯曲，焊成后请监理丈量搅拌管的长度、叶片长度，测量的数据要满足设计入土深度、桩长等技术要求后填写验收单。

[0083] 桩机安装必须水平、稳固。机底必须用枕木垫平、垫实，枕木采用50cm×50cm方木。机架和搅拌管必须垂直，搅拌头对准桩心，桩位偏差≤50mm，垂直度控制在1%以内。搅拌管上用红漆作出标记以确保入土深度满足设计要求，桩位的准确性、桩的垂直度满足规范的要求。

[0084] 输浆管必须采用高压胶管，不得破损，接头处用8#铁丝扎紧不得泄漏。

[0085] 制备水泥浆：水泥掺入比为10%，水灰比为0.50。固结砂层可根据设计要求配制。

[0086] ①、水泥为42.5级普硅，在提供水泥时必须同时提供该批次的质保书。水泥进场必须抽样送检，在安定性和强度合格后方可投入使用，水泥进场后应妥为保管，不得受潮变质结块。

[0087] ②、固结砂层严格按10%的掺入比控制水泥用量，按0.50的水灰比来制备水泥浆。必须严格控制单桩水泥用量，不得少放，以确保水泥土的抗压强度、防渗性的要求，经筛网过滤后放入储浆桶中继续搅拌，水泥浆不得沉淀离析。

[0088] 搅拌及喷浆

[0089] ①、在施工前应标定灰浆泵泵压、输浆量、灰浆经输浆管到达喷浆口时间和提升速度等施工参数，并进行成桩试验。

[0090] ②、搅拌桩搅拌时下沉的速度为0.8m/min，使被搅土层充分切碎，预搅下沉至设计深度后，即以反向搅拌同时喷浆提升，提升速度为0.5m/min，使水泥浆和土体充分搅拌混合均匀，确保桩身的强度。复搅下沉与喷浆搅拌提升与初搅控制方法相同。高压旋喷粉喷桩喷浆压力：20Mpa；提升速度：0.2m/min。高压旋喷粉喷注浆自下而上进行，当注浆管不能一次提升完成而需分数次卸管时，卸管后喷射的搭接长度不得小于10cm。旋喷粉喷桩施工过程中，应根据施工现场合理确定水泥掺入量和水泥浆液流的压力。确认喷浆后方可搅拌提升，喷浆中途不得中断。

[0091] 待深搅桩3-5d后，强度达到30-50%时，方可在原桩位上进行变直径钢筋笼大头锚杆桩试锚施工。

[0092] (3-2)旋喷粉喷固结砂层：旋喷粉喷采用钻孔，将装有特质合金喷嘴的注浆管下到

预定位置,利用高压泵将水泥浆液通过钻杆端头的特制喷头,以高速水平喷入土体,借助液体的冲击力切削土层,同时钻杆一面以一定的速度(20r/min)旋转,一面低速(15~30cm/min)徐徐提升,使土体与水泥浆充分搅拌混合凝固,高压射流装置浆液使土体剥离后充分和射出的浆液混合而形成柱状(旋喷粉喷)圆断面桩。摆喷、顶喷也都是高压灌浆的喷射形式,但同旋喷粉喷的施工方式相同,故不单独列项到桩基础中。旋喷粉喷桩形成具有一定强度(0.5~8.0MPa)的圆柱固结体(即旋喷粉喷桩),从而使地基得到加固。旋喷粉喷桩的特点是:可提高地基的抗剪强度;能利用小直径钻孔旋喷粉喷成比孔大8~10倍的大直径固结体,可用于已有建筑物地基加固而不扰动附近土体;施工噪声低,振动小;高压旋喷粉喷桩以高压旋转的喷嘴将水泥浆喷入土层与土体混合,形成连续搭接的水泥加固体。施工占地少、振动小、噪音较低。单管:只喷水泥浆液,桩径最小,桩径一般0.7~1.0m,一般用在松散、稍密砂层中,水泥用量一般50~80kg/m,正常施工速度一般在20cm/min,强度达到30~50%时,方可在原桩位上进行变直径钢筋笼大头锚杆桩试锚施工。

[0093] 搅拌桩施工或高压旋喷粉喷桩完成后预留锚杆桩(或承压桩)施工孔,待桩体具有一定强度后进行锚杆桩(或承压桩)底端扩孔,下放变直径钢筋笼及拉杆总,注浆或灌注混凝土复合锚杆桩(或承压桩)桩成桩移位。

[0094] 根据设计要求锚杆桩(或承压桩)杆件可进行后张法预应力张拉锁定。

[0095] 每根无粘结预应力钢筋在桩身上部亦采用底板与螺母固定后,然后再浇筑混凝土桩身,混凝土凝固后采用本申请提出的CN2020103929335一种锚杆的后张预应力施加装置对底板每根无粘结预应力钢筋进行施加预应力,混凝土包括各种砂浆或砂石混凝土。

[0096] 变直径钢筋笼大头锚杆桩试锚施工:钻孔

[0097] 根据基准线确定出具体锚杆桩位置采用插筋法作好标记,通知监理、业主现场人员进行复核验收。

[0098] 锚杆桩钻机成孔:

[0099] (1) 锚杆桩杆体直径200mm,孔位偏差 ≤ 100 mm,孔斜率 $\leq 1.0\%$,孔径 ≥ 200 mm。

[0100] (2) 旋喷粉喷提升速度10~20cm/min,旋转速度10~20转/min。

[0101] (3) 水泥浆为水灰比0.5纯水泥浆,旋喷粉喷压力25~30MPa,浆量75L/min。

[0102] (4) 中断喷射后,恢复注浆时搭接长度 ≥ 0.5 m。

[0103] 锚杆桩设计长度:12m,锚杆桩普通段长8m,扩大头段长4m,锚杆桩钻孔深度应超过锚杆桩设计长度不小于0.5m,锚孔垂直度偏差不应大于1%。机械成孔深度由现场进行确认。当扩孔深度达到设计深度后,移动至下一钻孔。

[0104] 各机台施工人员必须认真填写钻孔钻进中原始记录表,详细记录各孔的进尺情况,地层变化及施工时的其它特殊情况。

[0105] 高压旋喷粉喷扩孔:高压喷射扩孔可采用水或水泥浆。采用水泥浆液(或水切割)扩孔工艺时,应至少上下往返扩孔两遍;采用扩孔工艺时,若遇易塌孔现象,最后还应采用水泥浆液扩孔一遍。

[0106] (1) 扩径段直径750mm,扩径采用素水扩孔,扩孔喷射压力25~30MPa,喷射时喷管匀速旋转,匀速扩孔2遍。

[0107] (2) 当钻孔深度达到设计要求后,增大喷射压力至25~30MPa,以20cm/min的提升速度及20r/min的转速进行高压喷射扩孔。

[0108] (3) 采用测量孔外钻杆长度来推算扩孔长度,当扩孔长度达到设计要求后,为了确保扩体段直径满足设计要求,对扩孔段进行复喷,且喷射泥浆采用水泥浆。

[0109] (4) 旋喷粉喷扩孔完毕后将钻杆提出孔外,立即用大量清水清洗钻机及高压泥浆泵及管路。

[0110] (5) 注意事项:

[0111] ①喷射扩孔时,实时监测浆液状态、喷射流量、压力、钻杆转速及提升速度等施工参数,确保其符合设计要求。

[0112] ②在高压喷射扩孔过程中,不得中断喷射;一旦出现喷射中断,再次喷射时,搭接长度不小于500mm,且间隔时间不大于30min。在高喷段进入岩层后降低钻进速度。提升喷射压力。

[0113] ③高压喷射用水应经滤网过滤,泥浆及水泥浆应采用二次搅拌,并在泥浆转移过程中进行过滤,以防发生堵管事故,影响正常施工进度。

[0114] ④标高控制施工现场开挖后用水准仪测量各做作业面的标高,计算出每个锚杆桩孔位的空孔长度,在送锚器上做标记。

[0115] ⑤对扩体孔径及自由段孔径大小的控制,做到事前控制,在自由段喷射压力不应小于10MPa,喷嘴给进或提升速度以20cm/min的提升速度及20r/min的转速进行低压喷射成孔;在扩孔段处喷射压力25~30MPa,喷嘴给进或提升速度以20cm/min的提升速度及20r/min的转速进行高压喷射扩孔;确保非扩体段成孔孔径不小于200mm,扩体段直径不小于700mm。

[0116] ⑥终孔后清除孔内余渣,同时现场工程师及质检员进行孔深、锚孔偏斜度测量,符合设计要求后进行下道工序施工。

[0117] 锚杆桩制作与安装:(1) 锚杆桩制作:锚杆桩制作、存储在现场钢筋加工棚内进行。锚杆桩杆体钢筋采用直径40mm PSB1080级钢筋,制作前钢筋刷防腐,防腐采用Ⅱ级防腐,杆体刷环氧树脂防腐处理。锚杆桩按设计要求或根据入岩孔深要求的长度下料。锚杆桩钢筋采用高强连接器连接。

[0118] 杆体质量要求:

[0119] ①锚杆桩杆体采用外涂防腐涂层的高强钢筋制作,依据规范要求,涂层与钢筋基层的附着力不宜低于5MPa,涂层与水泥基层的附着力不宜低于1.5MPa,涂层厚度要求大于280 μ m。

[0120] 锚杆桩杆体无粘结钢筋采用直径40mm PSB1080级钢筋,连接螺母连接到额定长度,涂刷黄油并外包裹薄膜,一端用螺母安装在锚垫板或称承压板上,或与扩大头钢筋笼底板一并固定。

[0121] 抗浮锚杆桩钢筋搬运:应平稳操作,防止锚孔钢筋发生变形。安放时要平稳、垂直入孔内,对中支架安装牢固防止在孔内倾斜。

[0122] 锚杆桩安装:杆体放入钻孔前,应检查杆体的质量,确保杆体组装满足设计要求。安装杆体时,应防止杆体扭压,弯曲。材料及制作工艺经检验合格后采用钻机吊运或人工抬送沿孔壁将杆体送入孔中进行下锚,注浆管与锚杆桩同时放入孔内,注浆管端头到孔底距离宜为200mm。变直径钢筋笼变直径开关销子,用钢丝绳卸扣绑扎安装,顺锚杆桩插入孔内;锚杆桩插入孔内长度不应小于设计规定的95%,锚杆桩安装后,不得随意敲击锚杆桩,不得

随意提拔。

[0123] 打开钢筋笼:变直径钢筋笼锚杆桩安装到设计标高后,控制好垂直度(孔斜率 $\leq 1.0\%$),然后用机械卷扬机或人工拔出变直径开关销子,中间禁止停顿,确保钢筋笼一次性打开。然后准备注浆。

[0124] 注浆:(1)浆采用水灰比为0.5的水泥浆。注浆浆体强度的检验用试块的数量按每50根锚杆桩不应少于一组确定。每组试块不少于3个。水泥浆体强度检测参照《建筑砂浆基本性能试验方法标准》(JGJ/T 70-2009)。

[0125] (2)注浆管与螺纹钢筋绑扎一起放入,注浆管应能承受5.0MPa的压力,能使浆液顺利压灌至钻孔底部扩大头锚固段。变直径钢筋笼安装打开后应及时灌注水泥浆,钢筋笼扩体锚固段注浆采用高压注浆工艺,水泥净浆灌注,水泥浆液应搅拌均匀,并过筛,随拌随用,水泥浆应在初凝前用完。根据现场试验情况确定灌浆压力,应确保浆体灌注密度。注浆管端头到孔底距离宜为200mm,随浆体的注入缓慢匀速拔出,确保孔内浆体注满。注浆后待孔口溢出浆液或排气管排出的浆液与注入浆液颜色和浓度一致时方可停止注浆。浆液应搅拌均匀,随拌随用,浆液应在初凝前用完。做好注浆记录工作。由于浆体的收缩,在锚杆桩浆体收缩后,将对孔中顶部补充同标号的水泥浆。

[0126] 试验锚杆桩达到28d龄期或浆体材料强度达到设计强度的80%后,应进行基本试验以检测抗拔力。扩大头直径的检测依据按照《高压喷射扩大头锚杆桩技术规程》JGJ/T 282-2012中相关条文规定执行。

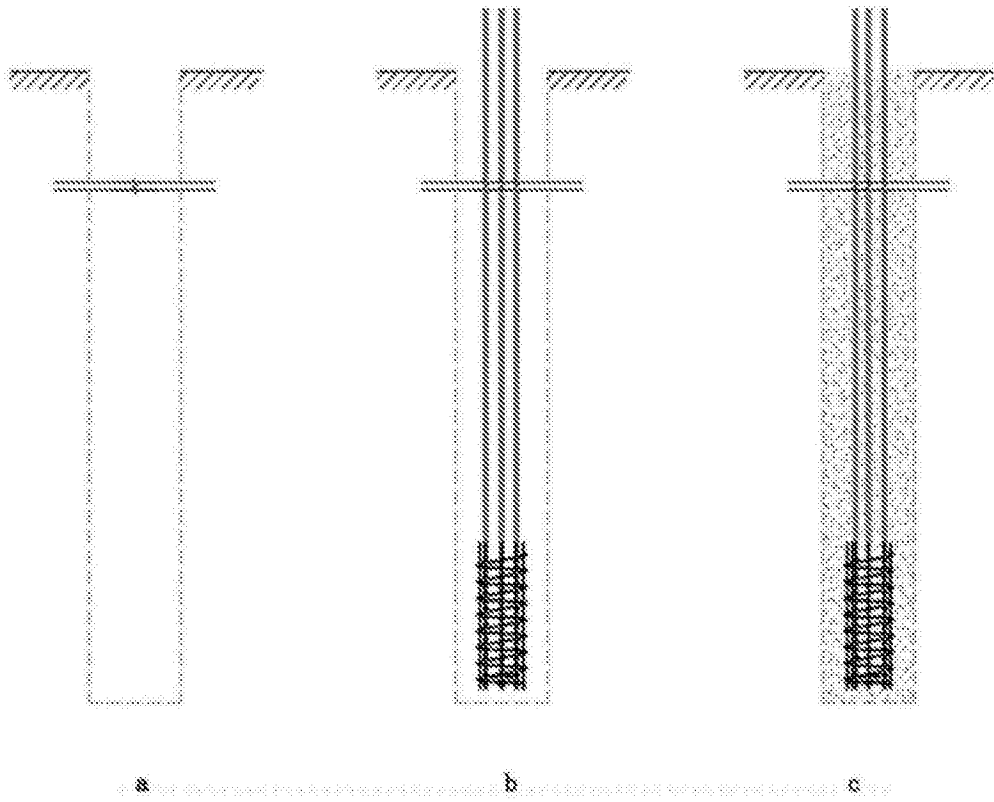


图1

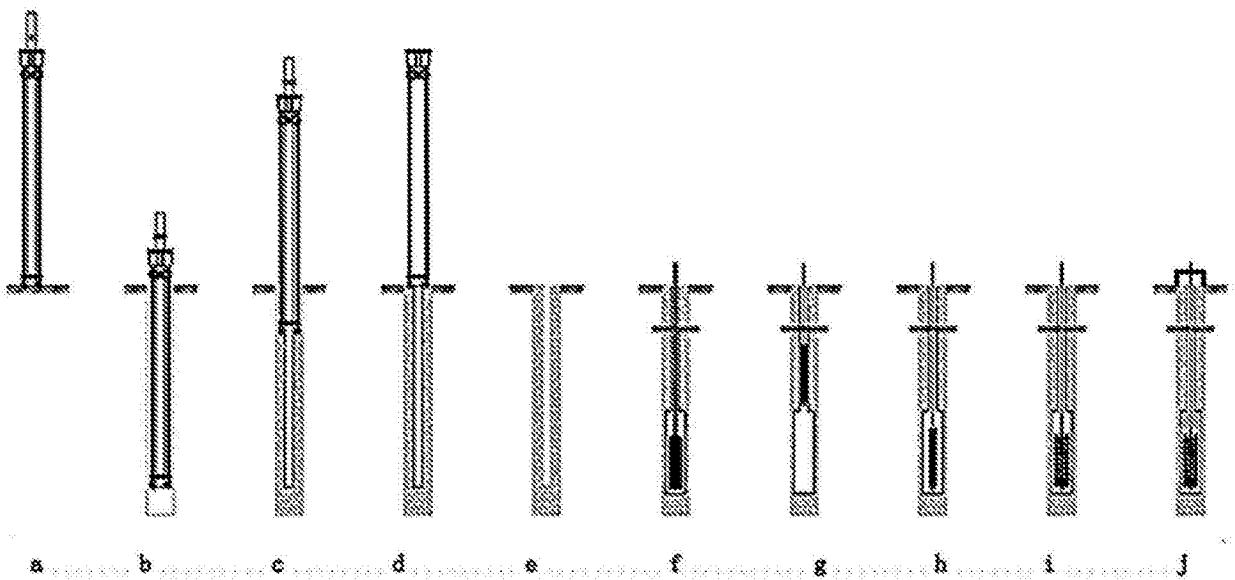


图2

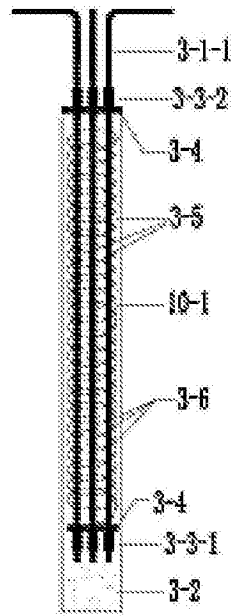


图3

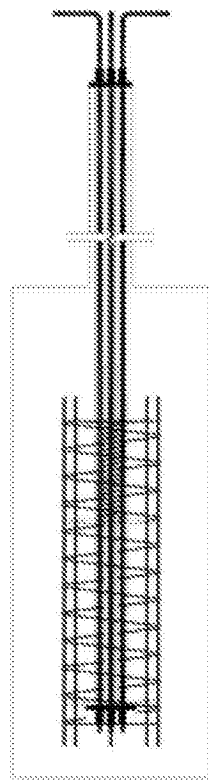


图4

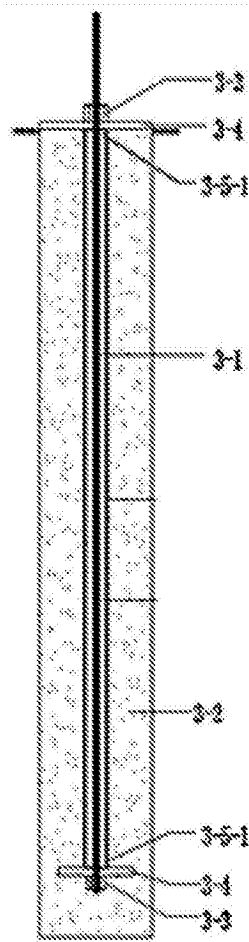


图5

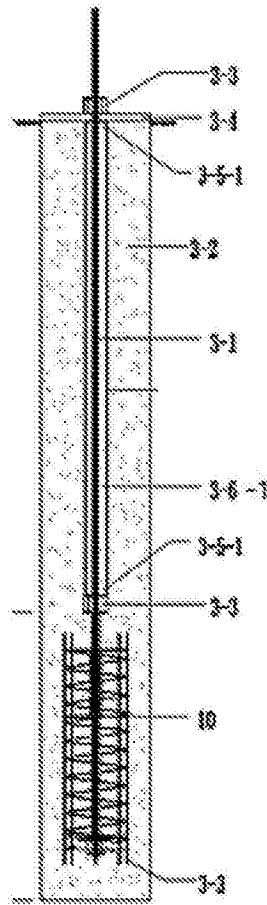


图6

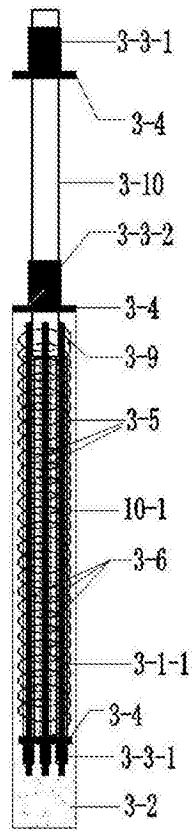


图7

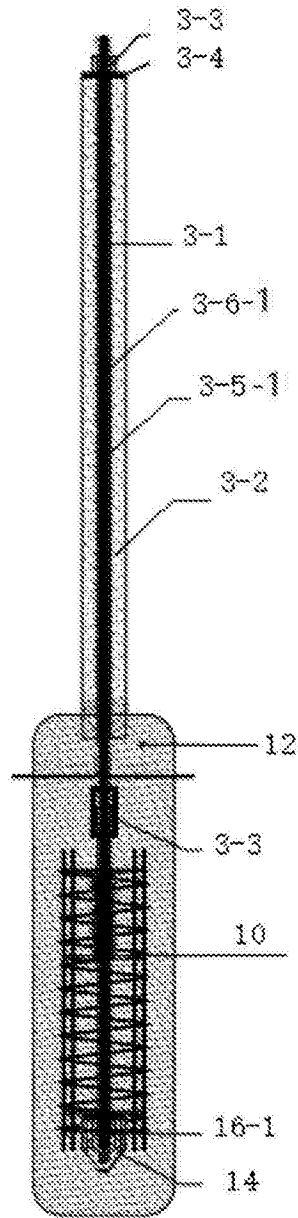


图8

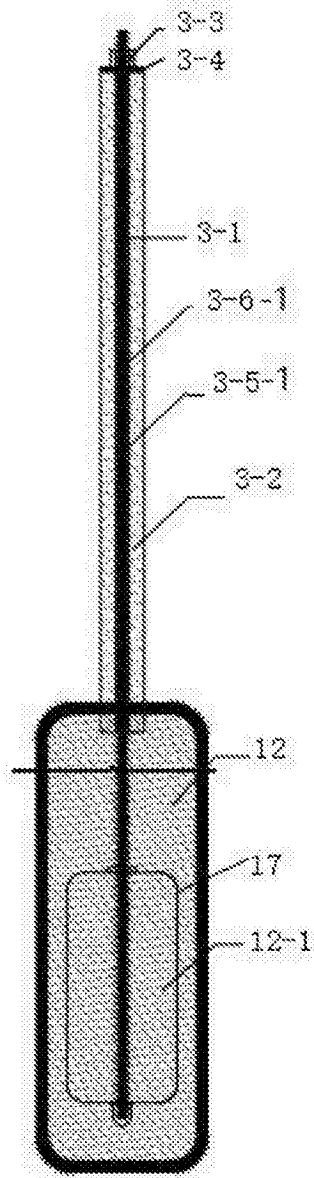


图9

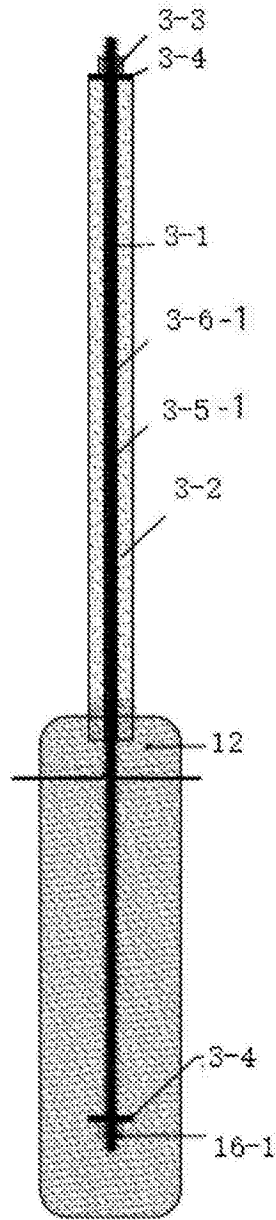


图10

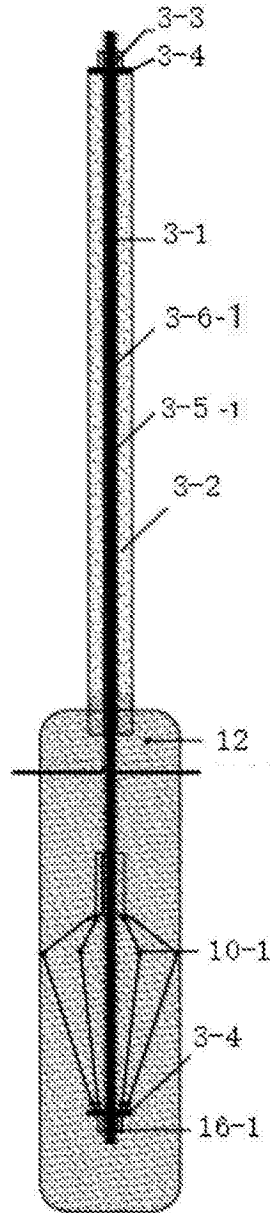


图11