



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105239561 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510553111. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 09. 01

E02D 5/36(2006. 01)

(71) 申请人 北京建材地质工程公司

地址 100102 北京市朝阳区望京西路甲
50-1 号卷石天地大厦 A 座 4 层

申请人 中材地质工程勘察研究院有限公司
北京城建科技促进会

(72) 发明人 何世鸣 李江 田震远 周与诚
张明中 王之军 贾城 梁成华
陈辉 司呈庆 王海宁 王建明
黄鑫峰 洪伟 陈鹏 郭跃龙

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生 赵永伟

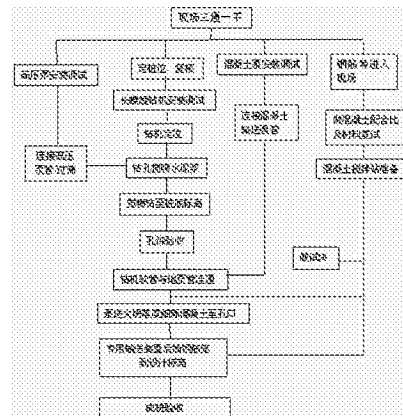
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌
注桩施工工艺

(57) 摘要

一种长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋
笼灌注桩施工工艺,利用改造了的长螺旋搅
拌桩机,其钻头钻具更能适应较硬土层的特点,就
地旋喷搅拌原状土层,边搅拌边加入水泥浆,到设
计桩底标高后,长螺旋钻具软管与地泵输送管连
接,开始泵送混凝土至设计桩顶标高,利用吊车起
吊钢筋笼连带输送装置,将钢筋笼居中下入混凝
土中,形成具有水泥浆外壳的钢筋混凝土灌注桩
体。本发明的优点是:能实现长螺旋成孔压灌混
凝土后插钢筋笼之灌注桩的桩底桩侧均能被水泥
浆液包裹,使得桩与土之间不再有明显界限,从而
使其承载力较现有成桩方法形成的抗压桩或抗拔
桩均大大提高。同时也可使原先遇到砂卵石地层
施工很困难的情况也可变得容易。



1. 一种长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,其工艺流程为:测量放线定桩位→钻机就位钻孔→钻进与喷搅→混凝土压灌→钢筋笼插入。

2. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的钻进与喷搅得方法:根据设计所标深度,钻机在钻孔过程中,保持螺杆匀速转动,匀速下钻,并采取高压喷水泥浆在孔内使水泥浆与土翻搅拌和,保证整桩搅拌充分、均匀,确保旋喷搅拌桩的质量。

3. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的混凝土压灌方法:长螺旋钻机钻到设计标高后,开泵输送已检验合格的混凝土,钻尖提离孔底20~30cm,过程中要连续,遇到停泵或混凝土不能连续供应时,应每隔一段时间活动一下,或打泵数下,避免混凝土凝结;灌至孔口处,避免下笼时掉入泥土造成夹泥。

4. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的钢筋笼插入方法:

1)钢筋笼与芯管及振动锤构成钢筋笼送入系统,芯管下端与钢筋笼底部相抵,钢筋笼上部与振动锤通过法兰盘相连;

2)钢筋笼下入孔口时要专人扶正,对准孔中心,然后缓慢下放钢筋笼,吊放过程中保持钢筋笼的垂直;

3)钢筋笼下部进入混凝土后,首先在钢筋笼和振动锤的自重作用下缓慢下放钢筋笼;当钢筋笼下放到不能自然下沉后,开启振动锤,随振动的进行控制钢筋笼进入混凝土的高度;在振动过程中,确保吊装钢筋笼的钢丝绳始终带力,以防钢筋笼倾斜插入;到达设计高度后停止振动,拔出芯管。

5. 根据权利要求4所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,为了确保钢筋笼下放到位,采用大功率的振动锤和刚性较强的振动芯管组成的振动下沉装置进行钢筋笼下放。

6. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的钻进与喷搅工艺中使用的水泥浆的配制:依据不同地层、地下水位,选择不同类型水泥,确定不同的水灰比,最终水灰比应通过设计要求及现场试验确定,一般情况下水灰比可选1.0~1.5,另外可根据实际情况添加适量的外掺剂(可采用粉煤灰5~10%质量比);搅好后经60目以细振动筛过滤后放至储浆池。

7. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的钻进与喷搅工艺中,依据土层、水位情况确定提、下钻速度,事先利用变频器将其调节好,边喷搅边下钻,达到设计深度;水泥浆压力控制在10~20MPa,浆液流量根据钻进实际速度、地下土层特性情况进行调整。

8. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,所述的混凝土压灌工艺中使用的混凝土的配制方法:混凝土材料为水、水泥、沙石子及外掺剂,外掺剂包括早强剂,四种材料的比例满足强度及坍落度要求,坍落度要求一般为200~240mm;控制沙石子粒径不大于20mm;为满足和易性需要及工业废料利用,适量掺入粉煤灰5~10%质量比,同时还具有低标号水泥作用。

9. 根据权利要求1所述的长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,

其特征在于,所述的钢筋笼制作方法:

1) 几何尺寸符合要求:采用模具制作以保证主筋位置准确,成孔垂直度好,无扭曲现象,几何尺寸允许偏差;

2) 钢筋笼设置保护装置,确保钢筋保护层厚度;

3) 主筋保护层厚度:主筋保护层厚度允许偏差 $\pm 20\text{mm}$,该保护层是混凝土包裹钢筋笼以外的部分,插笼子后自然形成了保护层;

4) 主筋除锈、调直,加强环筋要求为圆形,主筋接头采用直螺纹套筒连接,接头应相互错开,在 35 倍主筋直径的区段范围内,该范围不小于 500mm,一根主筋不得有 2 个接头,且同一截面接头数目不多于主筋根数的 50%;

5) 钢筋主筋搭接接头采用 JM 剥肋滚压直螺纹连接套筒进行连接。

长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,用于建筑地基基础施工中的成桩,特别涉及基础桩,包括抗压桩、抗拔抗浮桩以及护坡桩的施工。

背景技术

[0002] 目前,在工业与民用建筑工程的地基基础施工中,利用长螺旋钻机、商品混凝土、混凝土输送泵以及混凝土输送管等配套设施进行的素混凝土桩或 CFG 桩施工的装置得到了广泛的使用。该装置采用长螺旋钻机成孔,并利用长螺旋钻具的中心管将混凝土高压泵入孔底,然后边压灌边提升螺旋钻具,连续作业成孔成桩一次完成,形成 CFG 桩复合地基。其机械化作业程度高,施工速度快,成本低,并对于有卵砾石、流砂、地下水的复杂地层能达到正反循环、冲击钻、旋挖及人工挖孔等无法比拟的优越程度。所成桩体为高压泵入混凝土性质的压灌素混凝土桩,桩体混凝土体均匀,对桩周土有一定的挤压密实作用,且桩体的充盈系数大,使桩体与土体之间的关系得到了改善,进而提高了桩周土摩阻力值,增大了桩体的承载能力,是近几年来兴起的一种无噪音,无泥浆污染,无震动,科技含量高的环保型施工装备。在此基础上,人们又发明了插入钢筋笼技术及其输送装置,从而使得该技术应用范围更广,可广泛适用于基坑支护护坡桩、基础桩、抗拔桩等,特别适合于成桩直径为 $\phi 300\sim\phi 800\text{mm}$ 的桩。利用该专利技术最大可将桩长 30m, 桩径 $\phi 800\text{mm}$ 的桩的钢筋笼下到底。尤其在含有地下水、流砂、卵砾石甚至漂石的地层,显示出了比旋挖、冲击钻、正反循环钻或人工挖孔均为优越的性能,并实现了文明施工,降低了造价,缩短了工期。是一种优越的绿色环保施工装置。尤其跟传统的泥浆护壁正反循环、冲击钻等工艺方法相比,是一个革命性的变革。

[0003] 如何在此基础上进一步提高其承载力呢?为此有人研究了后压浆技术,后压浆技术在泥浆成孔导管灌注混凝土灌注桩获得了成功应用,但在长螺旋钻孔压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩中却没有得到成功的应用,根本原因是后插钢筋笼后混凝土包裹加之混凝土强度高,注浆难以劈裂。而且后注浆只能是往压力低的通道去,无法保证整个接触面上都能有后注浆液。

[0004] 有文献表明,搅拌或旋喷水泥土桩与土的界面不明显,从而使得其侧摩阻等于钢筋混凝土桩与土的侧摩阻的 5 倍,这一特点决定了搅拌水泥土桩、旋喷水泥土桩或旋喷搅拌水泥土桩如能将其侧摩阻发挥出来,其承载力将大大提高。相同承载力情况下桩就可缩短,或根数减少,便于施工,可保证质量和进度,也将更加节约环保。

发明内容

[0005] 本发明目的是提供一种长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,以解决现有技术存在的后插钢筋笼后混凝土包裹加之混凝土强度高,注浆难以劈裂;而且后注浆只能是往压力低的通道去,无法保证整个接触面上都能有后注浆液的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明采取的技术方案是:

一种长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,其特征在于,其工艺流程为:测量放线定桩位→钻机就位钻孔→钻进与喷搅→混凝土压灌→钢筋笼插入。

[0007] 所述的钻进与喷搅得方法:根据设计所标深度,钻机在钻孔过程中,保持螺杆匀速转动,匀速下钻,并采取高压喷水泥浆在孔内使水泥浆与土翻搅拌和,保证整桩搅拌充分、均匀,确保旋喷搅拌桩的质量。

[0008] 所述的混凝土压灌方法:长螺旋钻机钻到设计标高后,开泵输送已检验合格的混凝土,钻尖提离孔底 20~30cm,过程中要连续,遇到停泵或混凝土不能连续供应时,应每隔一段时间活动一下,或打泵数下,避免混凝土凝结;灌至孔口处,避免下笼时掉入泥土造成夹泥。

[0009] 所述的钢筋笼插入方法:

1)钢筋笼与芯管及振动锤构成钢筋笼送入系统,芯管下端与钢筋笼底部相抵,钢筋笼上部与振动锤通过法兰盘相连;

2)钢筋笼下入孔口时要专人扶正,对准孔中心,然后缓慢下放钢筋笼,吊放过程中保持钢筋笼的垂直;

3)钢筋笼下部进入混凝土后,首先在钢筋笼和振动锤的自重作用下缓慢下放钢筋笼;当钢筋笼下放到不能自然下沉后,开启振动锤,随振动的进行控制钢筋笼进入混凝土的高度;在振动过程中,确保吊装钢筋笼的钢丝绳始终带力,以防钢筋笼倾斜插入;到达设计高度后停止振动,拔出芯管。

[0010] 为了确保钢筋笼下放到位,采用大功率的振动锤和刚性较强的振动芯管组成的振动下沉装置进行钢筋笼下放。

[0011] 所述的钻进与喷搅工艺中使用的水泥浆的配制:依据不同地层、地下水位,选择不同类型水泥,确定不同的水灰比,最终水灰比应通过设计要求及现场试验确定,一般情况下水灰比可选 1.0 ~ 1.5,另外可根据实际情况添加适量的外掺剂(可采用粉煤灰 5 ~ 10% 质量比);搅好后经 60 目以细振动筛过滤后放至储浆池。

[0012] 所述的钻进与喷搅工艺中,依据土层、水位情况确定提、下钻速度,事先利用变频器将其调节好,边喷搅边下钻,达到设计深度;水泥浆压力控制在 10 ~ 20MPa,浆液流量根据钻进实际速度、地下土层特性情况进行调整。

[0013] 所述的混凝土压灌工艺中使用的混凝土的配制方法:混凝土材料为水、水泥、沙石子及外掺剂,外掺剂包括早强剂,四种材料的比例满足强度及坍落度要求,坍落度要求一般为 200~240mm;控制沙石子粒径不大于 20mm;为满足和易性需要及工业废料利用,适量掺入粉煤灰 5 ~ 10% 质量比,同时还具有低标号水泥作用。

[0014] 所述的钢筋笼制作方法:

1)几何尺寸符合要求:采用模具制作以保证主筋位置准确,成孔垂直度好,无扭曲现象,几何尺寸允许偏差;

2)钢筋笼设置保护装置,确保钢筋保护层厚度;

3)主筋保护层厚度:主筋保护层厚度允许偏差 $\pm 20\text{mm}$,该保护层是混凝土包裹钢筋笼以外的部分,插笼子后自然形成了保护层;

4)主筋除锈、调直,加强环筋要求为圆形,主筋接头采用直螺纹套筒连接,接头应相互

错开,在 35 倍主筋直径的区段范围内,该范围不小于 500mm,一根主筋不得有 2 个接头,且同一截面接头数目不多于主筋根数的 50%;

5) 钢筋主筋搭接接头采用 JM 剥肋滚压直螺纹连接套筒进行连接。

本发明的优点是:能实现长螺旋成孔压灌混凝土后插钢筋笼之灌注桩的桩底桩侧均能被水泥浆液包裹,使得桩与土之间不再有明显界限,从而使其承载力较现有成桩方法形成的抗压桩或抗拔桩均大大提高。同时也可使原先遇到砂卵石地层施工很困难的情况也可变得容易。现有工艺可能由于地层为砂卵石致使混凝土析水“发干”导致钢筋笼无法插入到设计深度,而采用了本发明先注浆工艺即可使得混凝土不再“发干”,从而使得钢筋笼插入变得容易。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0016] 参见图 1,本发明长螺旋搅喷预注浆压灌混凝土后插钢筋笼灌注桩施工工艺,使用的主材有钢筋、大坍落度细砾混凝土等。

[0017] 钢筋应有正式出厂合格证,复试合格报告。混凝土为大坍落度细砾混凝土,坍落度一般为 200~240mm。粗骨料粒径不大于 20mm。

[0018] 具体的施工过程如下:

1、测量放线定桩位:

首先在平整场地上测量放线定桩位,两端用测量仪器做好定位桩,防止桩位出现偏差时随时复核;定桩位通常是用钢钎或打孔器在地上打一深孔,灌入白石灰粉,在桩位处插上钢筋棍等明显标志。

[0019] 2、钻机就位钻孔:

利用双线锤法分别从两侧对钻机调平,保证钻机水平,同时调整钻具的垂直度偏差在规范允许范围之内。视土层、水位、周边环境情况可采取挨个钻孔或“跳打”(可以跳一个孔或多个孔)。

[0020] 3、钻进与喷搅:

根据设计所标深度,钻机在钻孔过程中,保持螺杆匀速转动,匀速下钻,并采取高压喷浆在孔内使水泥土翻搅拌和,保证整桩搅拌充分、均匀,确保旋喷搅拌桩的质量。

[0021] 1) 水泥浆的配制:依据不同地层、地下水位,选择不同类型水泥,确定不同的水灰比,最终水灰比应通过设计要求及现场试验确定,一般情况下水灰比可选 1.0 ~ 1.5,另外可根据实际情况添加适量的外掺剂。搅好后经 60 目以细振动筛过滤后放至储浆池。

[0022] 2) 依据土层、水位情况确定提、下钻速度,事先利用变频器将其调节好。边喷搅边下钻,达到设计深度。浆液压力控制 10 ~ 20MPa,浆液流量根据钻进实际速度、地下土层特性情况进行调整。

[0023] 4、混凝土的配制:

搅拌站须对进站的水泥、沙石子及外掺剂进行复试,合格后方可使用。尤其对坍落度要求满足长螺旋压灌使用,一般为 200~240mm,控制粗骨料粒径不大于 20mm。为满足和易性需

要及工业废料利用,适量掺入粉煤灰,同时还有低标号水泥作用。

[0024] 5、钢筋笼制作:

1) 几何尺寸符合要求:采用模具制作以保证主筋位置准确,成孔垂直度好,无扭曲现象,几何尺寸允许偏差:

- (a) 主筋间距 $\pm 10\text{mm}$
- (b) 箍筋间距 $\pm 20\text{mm}$
- (c) 直径 $\pm 10\text{mm}$
- (d) 长度 $\pm 100\text{mm}$

2) 钢筋笼设置保护装置,确保钢筋保护层厚度。

[0025] 3) 主筋保护层厚度:主筋保护层厚度允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

[0026] 4) 主筋除锈、调直,加强环筋要求正圆,主筋接头采用直螺纹套筒连接,接头应相互错开。在 $35d$ (d 为主筋直径)的区段范围内(不小于 500mm),一根钢筋不得有 2 个接头,且同一截面接头数目不多于主筋根数的 50%。

[0027] 5) 钢筋主筋搭接接头采用 JM 剥肋滚压直螺纹连接套筒进行连接,主筋丝头加工、接头组接严格按照操作规程进行施工,丝头操作人员必须培训合格后持证上岗,并严格按照培训操作规程进行施工,接头加工前,应制作 3 根试件并按规定进行工艺检验,合格后方可施工。施工过程中每 500 个接头为一检验批,进行检验,现场连续检验 10 批,全部合格时,检验接头数量可扩大为 1000 个。检验完成填写钢筋丝头加工质量检验记录表和钢筋接头连接质量记录。

6、混凝土压灌:

长螺旋钻机钻到设计标高后,开泵输送已检验合格的混凝土,钻尖提离孔底 $20\sim 30\text{cm}$,过程中要连续,遇到停泵或混凝土不能连续供应时,应每隔一段时间活动一下,或打泵数下,避免混凝土凝结;灌至孔口处,避免下笼时掉入泥土造成夹泥。

[0028] 7、钢筋笼插入:

1) 钢筋笼与芯管及振动锤构成钢筋笼送入系统,芯管下端与钢筋笼底部相抵,钢筋笼上部与振动锤通过法兰盘相连。

[0029] 2) 钢筋笼下入孔口时要专人(2~3 人)扶正,对准孔中心,然后缓慢下放钢筋笼,吊放过程中保持钢筋笼的垂直。

[0030] 3) 钢筋笼下部进入混凝土后,首先在钢筋笼和振动锤的自重作用下缓慢下放钢筋笼,当钢筋笼下放到不能自然下沉后,开启振动锤,随振动的进行控制钢筋笼进入混凝土的高度(振动过程中,确保吊装钢筋笼的钢丝绳始终带力,以防钢筋笼倾斜插入),到达设计高度后停止振动,拔出芯管,为了确保钢筋笼下放到位,拟采用大功率的振动锤和刚性较强的振动芯管组成的振动下沉装置进行钢筋笼下放。

[0031] 采用本发明施工形成的新型桩能应用于抗压、抗拔抗浮桩,也可用于护坡桩(部分),并能广泛适用于不同的地层。能显著提高承载力,并能将钢筋笼顺利插入到设计标高,从而能较好发挥其承载力,使其承载力较现有成桩方法形成的桩大大提高,即使遇到砂卵石难以成桩的地层也能使施工变得容易,施工速度大大提高,质量达到保证;成本大大下降。环保节约,显示了其极大的优越性。

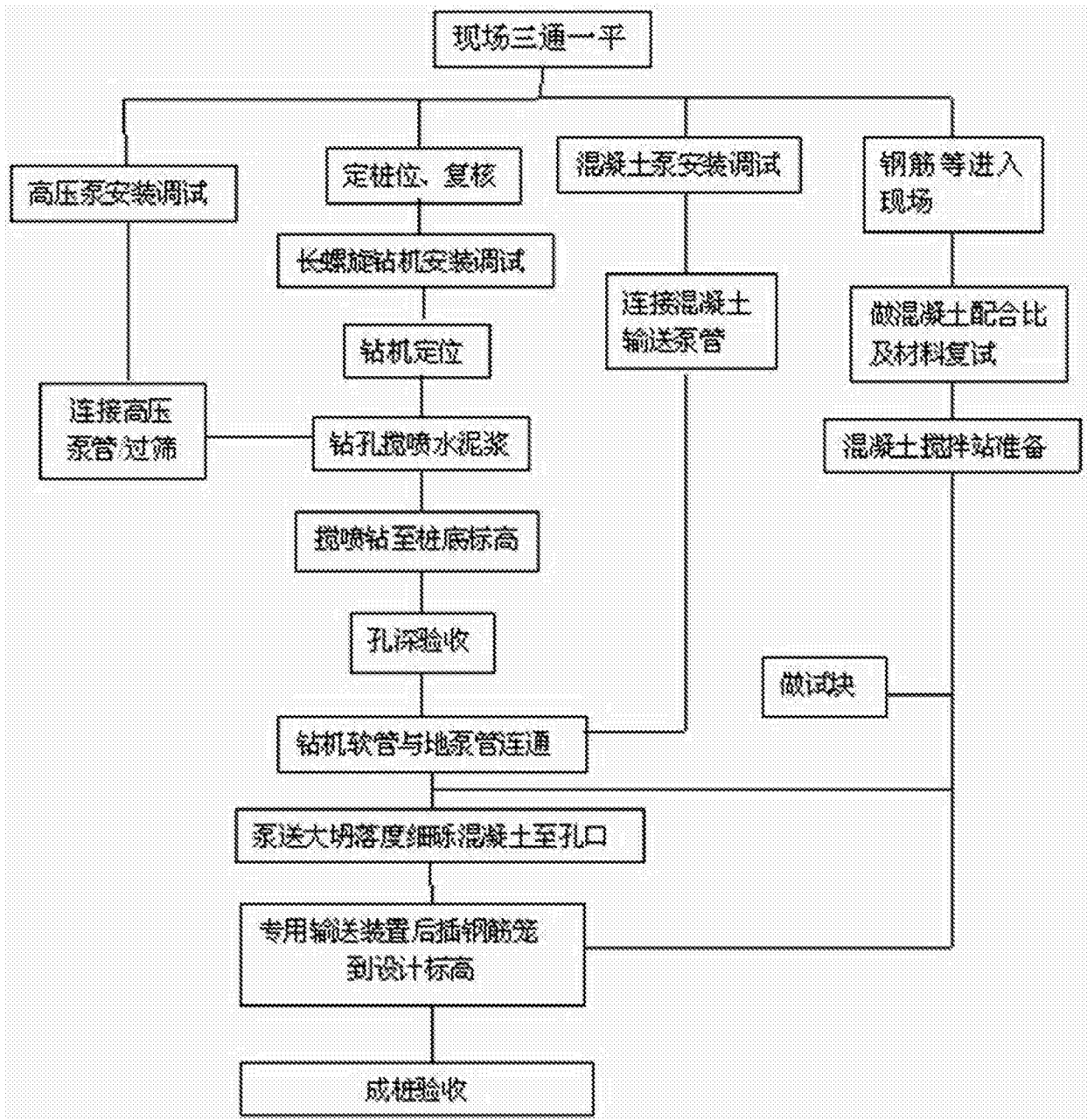


图 1