



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910037532.1

[43] 公开日 2009年9月23日

[11] 公开号 CN 101538867A

[22] 申请日 2009.2.25

[21] 申请号 200910037532.1

[71] 申请人 叶长青

地址 325000 浙江省温州市瓯海区金川路4号

共同申请人 朱奎

[72] 发明人 朱奎

[74] 专利代理机构 东莞市创益专利事务所

代理人 李卫平

权利要求书2页 说明书3页 附图1页

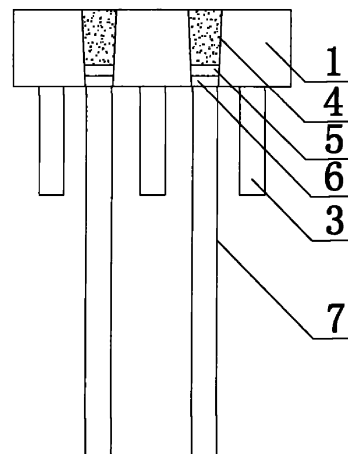
## [54] 发明名称

长-短桩复合地基逆作法施工方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种长-短桩复合地基逆作法施工方法包括：a)短桩按设计要求施工；b)浇捣基础底板，施工时预留长桩孔位；c)施工上部结构；d)施工长桩；e)封闭长桩桩孔。由于本发明通过逆作法使短桩和土形成复合地基首先承载，在加载初期提高了短桩和土的应力水平，增大了短桩和土的荷载分担比，此后长桩参与承载，有利于短桩、土和长桩更好共同工作。另外，桩间土竖向压力的增大，使地基中侧向附加应力相应增强，从而提高了长桩、短桩的桩周摩阻力，并在长桩桩端产生边载效应，增强了长桩的承载能力。设计要考虑两种不同地基状态时的地基承载力与沉降情况，类似于结构工程中叠合梁的验算。逆作法施工中长桩一般为挤土桩，应加强信息化反馈，严格控制桩施工速度等参数，避免短桩桩身质量受影响。本发明有利于

提高长-短桩复合地基中桩土共同作用程度，提高了复合地基的安全可靠性，并且缩短了工期。



1、一种长-短桩复合地基逆作法施工方法，其特征是：施工步骤包括：

- a)短桩按设计要求施工；
- b)浇捣基础底板，施工时预留长桩孔位；
- c)施工上部结构；
- d)施工长桩；
- e)封闭长桩桩孔。

2、根据权利要求1所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，其特征是：长桩与基础之间铺设粒径2cm以内碎石加粗砂夯实。

3、根据权利要求1或2所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，其特征是：封闭桩孔顺序根据上部建筑物沉降差和上部结构荷载分布情况进行统筹安排。

4、根据权利要求3所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，其特征是：封闭桩孔采用C35早强微膨胀混凝土。

5、根据权利要求1或2所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，在基础底板施工时在底板受力筋部位设置电阻应变片，上部结构施工时通过电阻应变片检测基础底板受力情况，根据底板受力情况确定长桩的施工顺序及数量。

6、根据权利要求4所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，在基础底板施工时在底板受力筋部位设置电阻应变片，上部结构施工时通过电阻应变片检测基础底板受力情况，根据底板受力情况确定长桩的施工顺序及数量。

7、根据权利要求1或2所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，采取了两次封孔工艺。第一次封孔高度为基础高的1/4，采用C40高强环氧砂浆，以确保长桩与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的3/4，采用C40微膨胀混凝土，微膨胀剂掺量为水泥用量的3%，施工时间为第一次封孔后8-12h，待高强环氧砂浆胶凝时间达到要求后进行。

8、根据权利要求 3 所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，采取了两次封孔工艺。第一次封孔高度为基础高的  $1/4$ ，采用 C40 高强环氧砂浆，以确保长桩与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的  $3/4$ ，采用 C40 微膨胀混凝土，微膨胀剂掺量为水泥用量的 3%，施工时间为第一次封孔后 8-12h，待高强环氧砂浆胶凝时间达到要求后进行。

9、根据权利要求 4 所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，采取了两次封孔工艺。第一次封孔高度为基础高的  $1/4$ ，采用 C40 高强环氧砂浆，以确保长桩与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的  $3/4$ ，采用 C40 微膨胀混凝土，微膨胀剂掺量为水泥用量的 3%，施工时间为第一次封孔后 8-12h，待高强环氧砂浆胶凝时间达到要求后进行。

10、根据权利要求 6 所述的长-短桩复合地基逆作法施工方法，采取了两次封孔工艺。第一次封孔高度为基础高的  $1/4$ ，采用 C40 高强环氧砂浆，以确保长桩与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的  $3/4$ ，采用 C40 微膨胀混凝土，微膨胀剂掺量为水泥用量的 3%，施工时间为第一次封孔后 8-12h，待高强环氧砂浆胶凝时间达到要求后进行。

## 长-短桩复合地基逆作法施工方法

### 技术领域

本发明涉及一种长-短桩复合地基逆作法施工方法，适用于土木工程地基基础领域。

### 背景技术

长-短桩复合地基是一种新型复合地基，其原理是通过长桩、短桩和土共同作用来承担上部结构荷载，通常长桩刚度较大，短桩刚度较小，传统施工方法中长桩与短桩一般同时进行施工。因此在荷载作用下，长桩由于刚度较大易发生应力集中，短桩和土由于刚度较小难以发挥作用。现有技术一般通过褥垫层等措施来提高短桩和土的应力发挥度，但在长桩、短桩和土弹性模量相差悬殊情况下短桩和土的参与共同作用效果不好。

### 发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种长-短桩复合地基逆作法施工方法，该方法可以避免短桩和土应力发挥滞后，提高受荷初期短桩和土的荷载分担比，解决长桩、短桩和土变形不协调的技术问题。

为此，本发明提供的长-短桩复合地基逆作法施工方法包括：

- a)短桩按设计要求施工；
- b)浇捣基础底板，施工时预留长桩孔位；
- c)施工上部结构；
- d)施工长桩；
- e)封闭长桩桩孔。

本发明封闭长桩桩孔前长桩与基础之间铺设粒径 2cm 以内碎石加粗砂夯实。封闭长桩桩孔顺序根据原复合地基沉降差和上部荷载情况进行统筹安排。封闭长

桩孔采用 C35 早强微膨胀混凝土，它有两个作用：一方面承受桩顶挤压应力；另一方面与孔壁混凝土面密切结合，起到防渗作用。

本发明实行信息化施工，在基础底板施工时在底板受力筋部位设置电阻应变片，上部结构施工时通过电阻应变片检测基础底板受力情况，根据底板受力情况确定长桩的施工顺序及数量。

为了使封孔混凝土不致成为基础的薄弱部位，本发明采取了两次封孔工艺，第一次封孔高度为基础高的 1/4，采用 C40 高强环氧砂浆，以确保长桩与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的 3/4，采用 C40 微膨胀混凝土，微膨胀剂掺量为水泥用量的 3%，施工时间为第一次封孔后 8-12h，待高强环氧砂浆胶凝时间达到要求后进行。

由于本发明通过逆作法使短桩和土形成复合地基首先承载，在加载初期提高了短桩和土的应力水平，增大了短桩和土的荷载分担比，此后长桩参与承载，有利于短桩、土和长桩更好共同工作。另外，桩间土竖向压力的增大，使地基中侧向附加应力相应增强，从而提高了长桩、短桩的桩周摩阻力，并在长桩桩端产生边载效应，增强了长桩的承载能力。设计要考虑两种不同地基状态时的地基承载力与沉降情况，类似于结构工程中叠合梁的验算。逆作法施工中长桩一般为挤土桩，应加强信息化反馈，严格控制桩施工速度等参数，避免短桩桩身质量受影响。本发明有利于提高长-短桩复合地基中桩土共同作用程度，提高了复合地基的安全可靠性，并且缩短了工期。

#### 附图说明

图 1 第一阶段结构状况

图 2 第二阶段结构状况

各附图中：1、承台，2、预留孔，3、短桩，4、早强微膨胀混凝土，5、C40 高强环氧砂浆，6、碎石灌粗砂，7、长桩。

## 具体实施方式

如图 1、图 2 所示，本发明提供的长-短桩复合地基逆作法施工方法的施工步骤包括：

- a)短桩 3 按设计要求施工，与传统方法一致；
- b)浇捣基础底板，施工时预留长桩 7 孔位；
- c)施工局部上部结构建筑结构；
- d)施工长桩 7；
- e)封闭长桩 7 桩孔。

其中长桩与基础之间铺设粒径 2cm 以内碎石加粗砂夯实，封闭桩孔顺序根据上部建筑物沉降差和上部结构荷载分布情况进行统筹安排，封闭桩孔采用 C35 早强微膨胀混凝土 4。

为了增加施工精度在基础底板施工时在底板受力筋部位设置电阻应变片，上部结构施工时通过电阻应变片检测基础底板受力情况，根据底板受力情况确定长桩 7 的施工顺序及数量。另外采取了两次封孔工艺。第一次封孔高度为基础高的 1/4，采用 C40 高强环氧砂浆 5，以确保长桩 7 与基础连接为铰接，第二次封孔高度为基础高的 3/4，采用 C40 微膨胀混凝土 5，微膨胀剂掺量为水泥用量的 3%，施工时间为第一次封孔后 8-12h，待高强环氧砂浆 5 胶凝时间达到要求后进行。

短桩 3 施工完毕后浇灌承台 1，在浇灌承台 1 时要做预留孔 2，预留孔 2 周围应做必要的构造处理，上部结构继续施工，长桩 6 与上部结构同步施工，上部结构施工层数根据短桩 3 承载力确定。当上部结构施工至预定层数，根据上部结构沉降和荷载情况封孔，封孔前在长桩 7 桩顶铺设 2cm 碎石灌粗砂 6，然后后浇 C35 早强微膨胀混凝土 4。

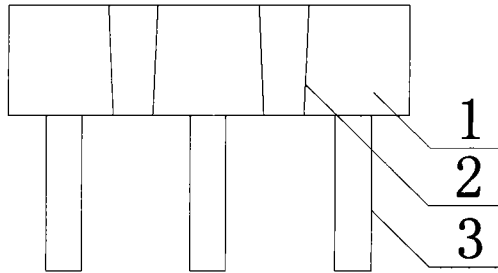


图1

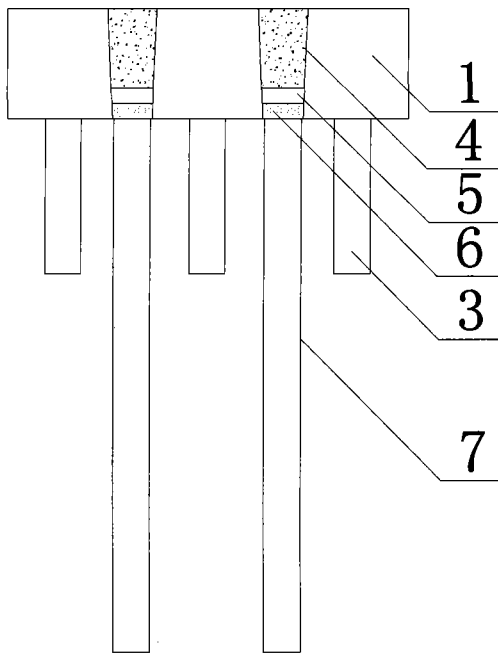


图2