



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101122131 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200710029792.5

(22) 申请日 2007.08.14

(73) 专利权人 蓝冰

地址 512026 广东省韶关市武江区新华北路  
126 号 932 队

(72) 发明人 蓝冰 张可能 高成梁 邓新德  
李大浪

(74) 专利代理机构 韶关市雷门专利事务所  
44226

代理人 周胜明

(51) Int. Cl.

E02D 5/54 (2006.01)

E02D 5/38 (2006.01)

审查员 闫骏霞

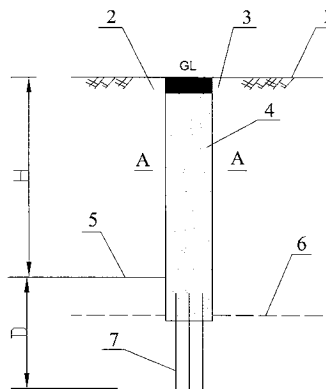
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩

(57) 摘要

本发明涉及一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩,包括上部支护灌注桩和下部嵌岩管件桩,支护灌注桩由桩身混凝土和桩身配筋组成,桩孔直径为 0.8~2.0m;嵌岩管件桩采用管件嵌入基岩并灌注水泥浆构成,管件上部伸入支护灌注桩中与桩身配筋搭接。本发明采用钻机在孔口进行管件桩的钻孔、下管、灌注工作,小孔孔径较大、孔数少、下管时易对中、费用低、施工速度很快;通过嵌岩管件桩将基岩与支护灌注桩连成一体,充分利用岩石的强度,节省了嵌岩部分的混凝土造价,工艺简单,因而降低了成本、缩短了工期;在岩溶地区还可竖向跨越溶洞,节省混凝土材料和保证支护桩嵌岩段的稳定性;同时具有无需爆破、不存在振动、施工安全性高的优点。



1. 一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩,其特征是:包括上部支护灌注桩和下部嵌岩管件桩,支护灌注桩由桩身混凝土和桩身配筋组成,桩孔直径为 0.8 ~ 2.0m;嵌岩管件桩是将若干根钢管分别嵌入相应的基岩孔中并在管中灌注水泥浆,钢管上部伸入支护灌注桩中与桩身配筋搭接。

2. 如权利要求 1 所述的用管件桩嵌岩的基坑支护桩,其特征是:所述用管件桩嵌岩的基坑支护桩,还包括在岩溶地区遇到溶洞时先向溶洞进行高压旋喷处理后再置入钢管。

3. 如权利要求 1 所述的用管件桩嵌岩的基坑支护桩的施工方法,包括以下步骤:首先沿着支护桩中心向下采用人工或机械成孔,孔径为 0.8 ~ 2.0m,成孔至完整基岩面时,停止成孔;向支护灌注桩孔内用钻机钻若干小孔,小孔直径为 90 ~ 200mm,钻孔完成后分别向小孔内置入钢管并注入水泥浆,通过嵌岩管件桩使支护灌注桩与基岩联结为一体;然后进行支护灌注桩的施工。

## 一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩

### 【技术领域】

[0001] 本发明属地基基础工程领域,尤其是涉及一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩。

### 【背景技术】

[0002] 目前,深大基坑由于侧向土压力较大、地质条件复杂,基坑开挖多采用桩锚或内支撑支护,支护桩一般使用钻孔或冲孔或挖孔灌注桩,深度按计算确定在基坑底以下一定深度,桩身配筋并灌注混凝土。然而,当设计支护桩需嵌岩施工时,往往由于基岩坚硬,施工速度慢、振动或爆破施工又影响基坑周边环境的使用安全,当支护桩为挖孔桩时还有人身安全问题,在岩溶发育地区还存在混凝土超灌现象,此时传统的嵌岩施工存在施工工期长、成本高、安全隐患大等缺点。

[0003] 一般采用在支护灌注桩孔内钻小孔,置入钢筋灌注砂浆形成嵌岩砂浆锚杆来进行替代,并按等截面配筋计算置入钢筋的数量。但是,由于钢筋截面较小,按等截面配筋计算所需钢筋数量较多,相应的小孔也较多,在有限的支护灌注桩孔径范围内,小孔孔径受到限制,造成钻孔成本高,而且采用钻(冲)孔灌注桩工艺时,由于支护灌注桩孔内充满护壁泥浆,向小孔置入钢筋很难对中,施工困难;同时,采用水泥砂浆灌注时,在裂隙发育的基岩中对基岩裂隙的充填效果很差,基坑支护桩嵌岩段因裂隙发育,强度不足而存在技术隐患,会造成支护桩变形过大,影响基坑开挖和周边构筑物的安全。

[0004] 因此,对支护桩的嵌岩部分进行施工时,还需考虑控制小孔孔数,降低钻孔成本、克服施工时的对中问题以及解决基岩因裂隙发育的强度问题。

### 【发明内容】

[0005] 为了解决现有技术中灌注桩嵌岩部分施工工期长、成本高、施工安全隐患大缺点,本发明提供一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩,通过控制小孔孔数、降低钻孔成本、克服施工时的对中困难以及解决基岩因裂隙发育的强度问题,达到缩短工期、降低成本、消除安全隐患的目的。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩,包括上部支护灌注桩和下部嵌岩管件桩,支护灌注桩由桩身混凝土和桩身配筋组成,桩孔直径为 0.8~2.0m;嵌岩管件桩将若干根钢管分别嵌入相应的基岩孔中并在管中灌注水泥浆,钢管上部伸入支护灌注桩中与桩身配筋搭接。

[0007] 所述用管件桩嵌岩的基坑支护桩,还包括在岩溶地区遇到溶洞时先向溶洞进行高压旋喷处理后再置入钢管。

[0008] 一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩的施工方法,包括以下步骤:首先沿着支护桩中心向下采用人工或机械成孔,孔径为 0.8~2.0m,成孔至完整基岩面时,停止成孔;向支护灌注桩孔内用钻机钻若干小孔,小孔直径为 90~200mm,钻孔完成后分别向小孔内置入钢管并注入水泥浆,通过嵌岩管件桩使支护灌注桩与基岩联结为一体;然后进行支护灌注桩的施工。

[0009] 所述用管件桩嵌岩的基坑支护桩,还包括在基岩完整的条件下向小孔置入钢管进行灌注水泥砂浆。

[0010] 本发明的积极效果在于:

[0011] 1、缩短工期、降低成本:用管件桩嵌岩的基坑支护桩的施工,当灌注桩成孔至坚硬岩面时,嵌岩施工效率低、施工速度很慢、费用较高,岩溶地区还存在混凝土超灌现象,而用钻机在孔口进行管件桩的钻孔、下管、灌注工作,小孔孔径较大、孔数少、下管时易对中、费用低、施工速度很快。通过嵌岩管件桩将基岩与支护灌注桩连成一体,充分利用岩石的强度,节省了嵌岩部分的混凝土造价,工艺简单,因而降低了成本、缩短了工期;在岩溶地区还可竖向跨越溶洞,节省混凝土材料和保证支护桩嵌岩段的稳定性。

[0012] 2、安全性能好:由于支护灌注桩嵌岩部分的施工振动较大、采用人工挖孔工艺施工时还存在爆破的影响,造成临近构筑物的破坏及孔壁坍塌,甚至发生人员伤亡等事故;采用管件桩嵌岩的基坑支护桩的施工,利用管件代替桩身配筋,承受拉力以及支护灌注桩与基岩界面的剪力,工艺简单,无需爆破,不存在振动,孔口安放施工盖板,施工安全性高,对基坑周边环境没有影响;同时,在基岩裂隙发育地区,通过灌注水泥浆,充填裂隙,使基岩强度大幅提高,解决了基岩因裂隙发育的强度问题。

#### 【附图说明】

[0013] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0014] 图 2 是本发明实例 2 的结构示意图;

[0015] 图 3 是图 1 中 A-A 剖面图;

[0016] 图 4 是图 2 中 B-B 结构图。

[0017] 图 1 中:1-地面,2-基坑开挖侧,3-基坑迎土侧,4-支护灌注桩,5-基坑底面,6-基岩顶面,7-嵌岩管件桩,8-支护灌注桩配筋,9-钢支撑,10-坑边构筑物,GL-冠梁,H-开挖深度,D-嵌入基坑底的深度,L1-嵌岩管件桩伸入支护桩的长度,L2-嵌岩管件桩嵌入基岩的深度。

#### 【具体实施方式】

[0018] 一种用管件桩嵌岩的基坑支护桩,其结构如图 1 所示,包括支护灌注桩 4 和嵌岩管件桩 7,支护灌注桩 4 由桩身混凝土和支护灌注配筋 8 组成,桩身直径为 0.8 ~ 2.0m;嵌岩管件桩 7 由数根管件嵌入基岩的深度 L2 和灌注水泥浆组成,管件上部伸入灌注桩的深度 L1 并与钢筋笼搭接。

[0019] 所述用管件桩嵌岩的基坑支护桩,还包括岩溶地区遇到溶洞时先向桩底溶洞进行高压旋喷处理后再置入管件;所述用管件桩嵌岩的基坑支护桩,还包括在基岩完整的条件下向小孔置入管件进行灌注水泥砂浆。

[0020] 本发明的施工,包括以下步骤:

[0021] 1、沿着支护桩中心向下采用人工或机械成孔,孔径为 0.8 ~ 2.0m;

[0022] 2、成孔至完整基岩面时,停止成孔;

[0023] 3、向支护灌注桩孔内钻小孔,小孔直径为 90 ~ 200mm,钻孔完成后向小孔内置入管件并注入水泥浆,通过嵌岩管件桩使支护灌注桩与基岩联结为一体;

[0024] 4、进行支护桩的灌注施工。

[0025] 本发明的具体施工过程如下：

[0026] 首先,沿着布置的支护桩中心从地面 1 向下成孔,孔径为 0.8 ~ 2.0m ;当成孔至完整基岩面 6 时停止成孔,在管件桩位置用钻机进行管件桩桩孔施工,钻孔至基坑底面以下 D,然后向孔内置入管件并灌注水泥浆,形成竖向管件桩,管件桩伸入支护桩深 L1 处,嵌入基岩深 L2 处,使管件与支护灌注桩 4 配筋联结,最后进行支护灌注桩 4 混凝土的灌注,形成完整的支护桩。

[0027] 本发明是利用基岩代替支护灌注桩 4 嵌岩部分的混凝土,并置入管件,承受拉力以及支护灌注桩 4 与基岩界面的剪力,同时,通过灌注水泥浆固结基岩裂隙,提高基岩强度 ;这种支护桩还可与锚杆(索)或支撑体系联合使用,形成支护体系。

[0028] 基坑支护桩为受弯构件,承受侧向土压力产生的弯矩和剪力。受压区压力主要由混凝土承受,受拉区拉力由钢筋承受。本发明的主要原理为:(1) 利用基岩代替支护桩嵌岩部分的混凝土承受压应力,节省了嵌岩部分的混凝土;(2) 利用管件桩,嵌入基岩和伸入上部支护灌注桩,承受拉应力,同时抵抗支护灌注桩 4 与基岩界面的剪力;(3) 通过嵌岩管件桩 7 联结上部支护灌注桩 4,使其受力协调统一,且可与锚杆(索)或支撑体系联合使用;(4) 通过灌注水泥浆,固结基岩裂隙,提高基岩强度。

[0029] 下面介绍发明的两个应用实例：

[0030] 实例 1

[0031] 由于基坑较浅,经计算采用悬臂式支护桩,基坑深 8m。

[0032] 如图 1 所示,据图纸布置支护桩桩位,从地面 1 向下进行钻孔,孔径 800mm,钻至基岩面即停止,基岩面埋深约为 9m。根据计算,设计钢筋笼均布配筋为 16 根 25mm 的二级钢筋,设计管件桩 4 根,采用直径 89mm、壁厚 10mm 的无缝地质钢管作材料,在孔口向孔底进行管件桩成孔,孔径 90mm,管件嵌入基岩面以下 3.0m,伸入支护桩 1.0m,向管件内灌注水泥砂浆。管件桩施工完毕,将基岩面清理干净,然后安放钢筋笼并灌注混凝土,待支护灌注桩 4 施工完后进行冠梁 GL 施工。

[0033] 实例 2

[0034] 基坑开挖较深,悬臂式支护满足不了技术和安全要求时,采用支护桩加锚固或支撑的方法支护。本例为与管件支撑联合支护的实例,基坑深 10.0m,地质条件复杂、周边环境要求很高。

[0035] 如图 2、3 和 4 所示。本基坑工程开挖深度为 10m,为某冶炼厂废水“零排放”工程集水池,工期极其紧张,基坑周边环境复杂、场地狭窄,基岩为石灰岩,裂隙、溶洞发育。由于基坑紧挨设备厂房,周边不允许较大震动,不得进行冲孔施工和爆破施工,支护桩设计采用人工挖孔桩支护 ;因二道支撑与地下结构有冲突,且影响开挖,故设计布置一道顶撑 ;同时为赶工期,挖孔桩嵌岩部分采用管件桩替代,实际设计支护结构见图 2 所示。

[0036] 设计支护桩采用人工挖孔工艺,桩径 1200mm,桩间距 1800mm,设计嵌岩段替代材料采用直径 8 直径 89mm、壁厚 10mm 的无缝地质钢管 ;经结构内力计算,桩身主筋实配面积 13254mm<sup>2</sup>(为受力主筋的截面积),即 27 根直径 25mm 的二级钢筋,利用直径 89mm、壁厚 10mm 的无缝地质钢管作锚管,直接嵌入岩石,灌注水泥浆。根据锚固长度和伸入孔桩长度的计算,确定管件嵌入基岩深度为 4.2m,伸入孔桩长度取 1.8m,即单根管件桩总长为 6.0m ;成孔

直径宜 $\geq 100\text{mm}$ ,中心增加一管件桩调整受力条件,共布置 7 根管件桩,如图 3 所示。

[0037] 当基岩完整稳定时,中心管件桩入岩深度为 1.5m,周边管件桩入岩深度为 4.5m。遇溶洞时,当顶板厚度  $h \leq 2\text{m}$  时,管件桩终孔条件均为孔累计嵌岩厚度 4.5m 或孔深达 9m;当顶板厚度  $> 2\text{m}$  时,管件桩终孔条件均为孔深 7m 或累计嵌岩厚度 4.5m(“孔深”指基底以下深度)。

[0038] 施工时据图纸布置支护桩桩位,作好防渗措施,从地面向下进行人工挖孔桩施工,孔径 1200mm,挖至基岩面即停止,基岩面埋深约为 12.0m。在孔口用钻机向孔底进行管件桩成孔,孔径 100mm,管件按设计要求嵌入基岩面以下,并伸入支护桩 1.8m,向管件内灌注水泥浆。管件桩施工完毕,将基岩面清理干净,然后进行桩身配筋并灌注混凝土,待支护灌注桩施工完后进行冠梁施工。最后开挖时进行管件内支撑的施工。

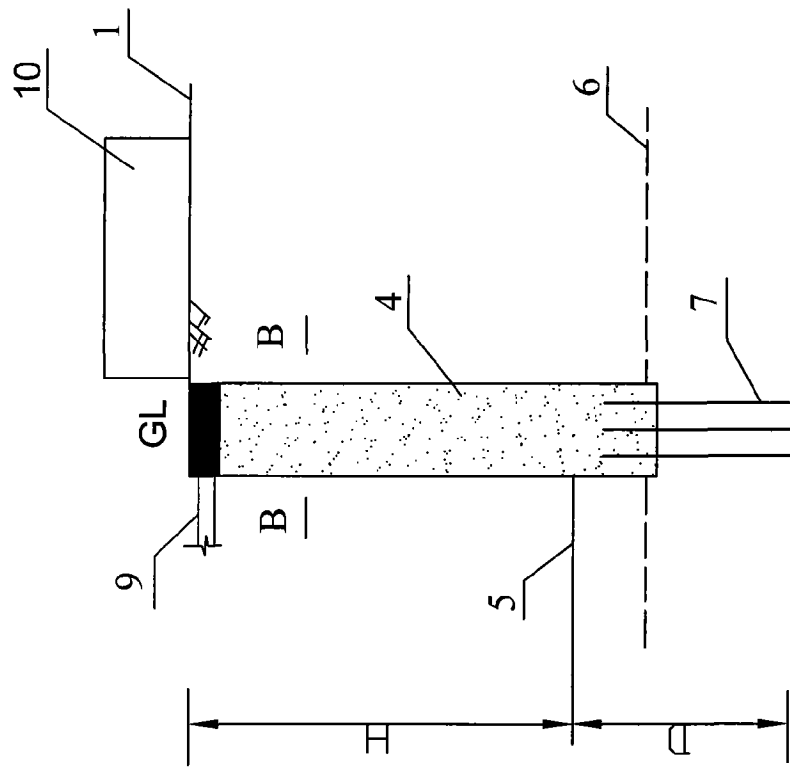


图 2

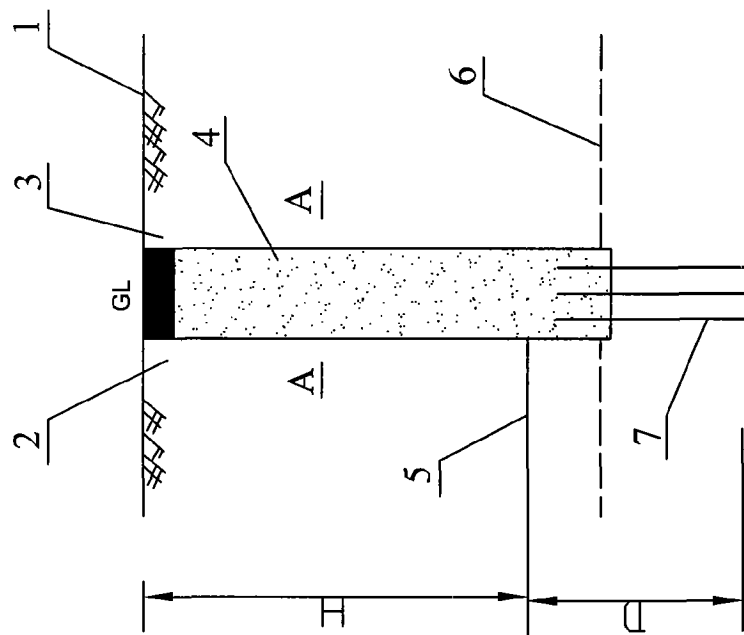


图 1

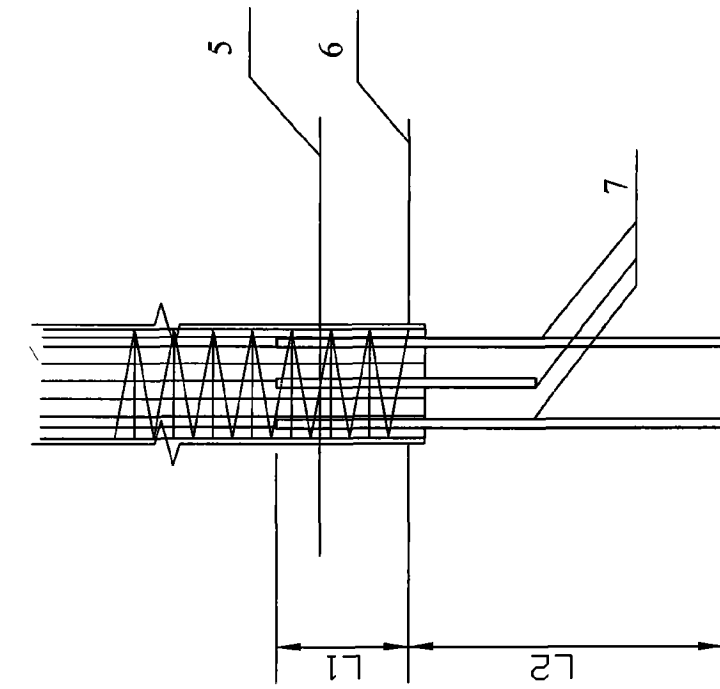


图 4

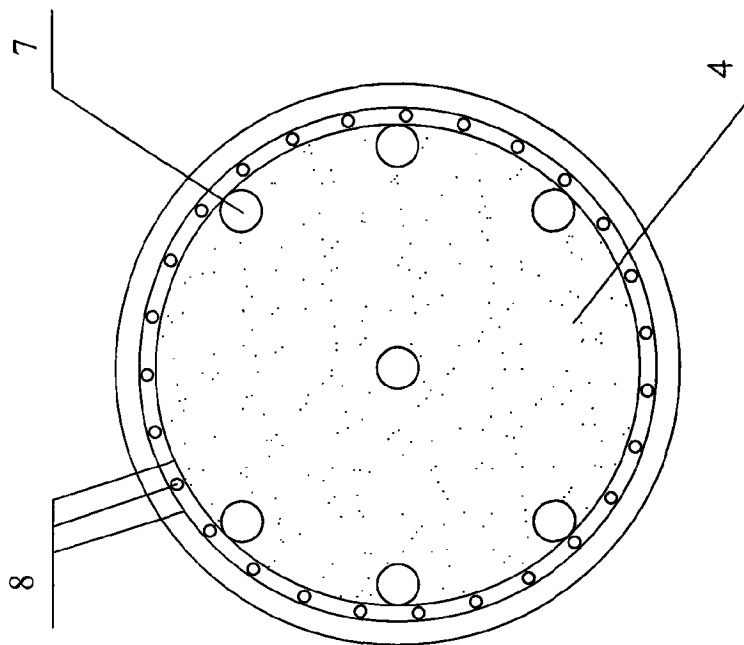


图 3