



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108179740 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201711477002.X

(22)申请日 2017.12.29

(71)申请人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌区南湖李家墩1村1号

(72)发明人 刘永莉 王克兵 肖衡林 黄思璐
马强 巴军涛 周文佐 李丽华
庄心善

(74)专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 42222

代理人 张火春

(51)Int. Cl.

E02D 5/36(2006.01)

E02D 15/04(2006.01)

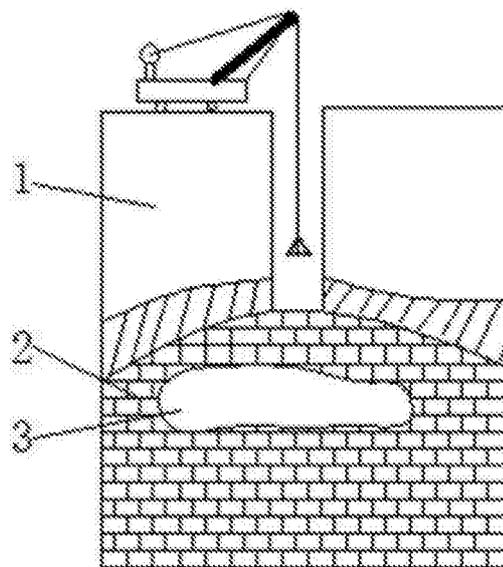
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种穿过溶洞灌注桩的施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种穿过溶洞灌注桩的施工方法,首先钻孔施工,打出灌注桩穿过溶洞所需的桩孔;钻孔后,在溶洞区的桩孔设置液氮回流装置,在地面设置供液氮系统,供液氮系统通过管道与液氮回流装置的进出口相连;往桩孔处溶洞内注水,同时启动供液氮系统,通过液氮回流装置换热将水冷却形成冰层;形成冰层后,清理桩孔区冰层,形成完整桩孔;浇筑混凝土,拆除供液氮系统,完成灌注桩的浇筑。钻孔施工时,溶洞上层非岩溶区采用常规方法施工桩孔;溶洞上部岩溶区采用旋挖钻机施工桩孔。本发明的操作方便、构造简单,成本低,对周边环境无破坏,且现场施工方便。尤其是在浇筑混凝土时,针对溶洞问题,是一种既节省物质材料又环保的施工方法。



1. 一种穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一、钻孔施工,打出灌注桩穿过溶洞所需的桩孔;

步骤二、钻孔后,在溶洞区的桩孔设置液氮回流装置,在地面设置供液氮系统,供液氮系统通过管道与液氮回流装置的进出口相连;

步骤三、往桩孔处溶洞内注水,同时启动供液氮系统,通过液氮回流装置换热将水冷却形成冰层;

步骤四、形成冰层后,清理桩孔区冰层,形成完整桩孔;

步骤五、浇筑混凝土,拆除供液氮系统,完成灌注桩的浇筑。

2. 如权利要求1所述的施工方法,其特征在于:步骤一中,钻孔施工时,溶洞上层非岩溶区采用常规方法施工桩孔;溶洞上部岩溶区采用旋挖钻机施工桩孔。

3. 如权利要求1所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:步骤二中,所述液氮回流装置为具有弹性的螺旋形导热管,螺旋形导热管的进出口分别通过液氮进口导管、液氮出口导管与供液氮系统相连,螺旋形导热管的螺旋内径与桩孔匹配,将其压缩放入桩孔,在溶洞区回弹,内部形成与桩孔相同大小的空间。

4. 如权利要求3所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:所述螺旋形导热管采用导热性好的铜材质制成。

5. 如权利要求3所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:沿着螺旋形导热管缠绕设置光纤,并将光纤接到DTS上,通过DTS实时监测螺旋形导热管的温度,从而通过供液氮系统的供液氮速度控制冰块凝结速度以及防止后面混凝土凝固放热融化冰层。

6. 如权利要求3所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:步骤四中,清理桩孔区冰层,形成中部桩孔后,还在溶洞底部继续钻孔形成下部桩孔。

7. 如权利要求6所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:浇筑混凝土分三步进行,首先在下部桩孔常规法浇筑混凝土,之后在冰层区中部桩孔浇筑的混凝土内加入速凝剂,同时通过光纤检测温度,实时调节液氮供给量,防止固化时冰层融化。

8. 如权利要求6所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:步骤四中,清理桩孔区冰层和在溶洞底部继续钻孔均采用旋挖法施工。

9. 如权利要求3所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:步骤三中,液氮进口导管上或螺旋形导热管的入口处设置节流控制阀,配合DTS实时温度监测控制好结冰速度。

10. 如权利要求1至9任意一项所述的穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于:步骤三中,往桩孔处溶洞内注水前,先往溶洞内抛预制的碎冰块,加速冰层形成。

一种穿过溶洞灌注桩的施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于工程桩施工领域,涉及一种灌注桩施工方法,具体涉及一种穿过溶洞灌注桩的施工方法。

背景技术

[0002] 岩溶作为一种不良地质灾害,在石灰岩地区是普遍存在的。在我国西南山区进行钻孔灌注桩施工中遇到岩溶问题是常有的事,当灌注桩穿过溶洞时就会给施工带来诸多不便。对于溶洞,在灌注桩的施工过程中通常采用混凝土及其他废渣进行填埋。这些措施在施工期间浪费大量物资,增加大量工程费用,并对周围环境产生了破坏。因此有必要设计一种更好处理穿过小中型溶洞钻孔灌注桩的施工方法,以解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对周围环境污染问题、物资浪费等问题,提供一种施工工艺简单、成本低、低碳、生态的新型穿过小中型溶洞的钻孔灌注桩的施工方法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种穿过溶洞灌注桩的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] 步骤一、钻孔施工,打出灌注桩穿过溶洞所需的桩孔;

[0007] 步骤二、钻孔后,在溶洞区的桩孔设置液氮回流装置,在地面设置供液氮系统,供液氮系统通过管道与液氮回流装置的进出口相连;

[0008] 步骤三、往桩孔处溶洞内注水,同时启动供液氮系统,通过液氮回流装置换热将水冷却形成冰层;

[0009] 步骤四、形成冰层后,清理桩孔区冰层,形成完整桩孔;

[0010] 步骤五、浇筑混凝土,拆除供液氮系统,完成灌注桩的浇筑。

[0011] 作为改进,步骤一中,钻孔施工时,溶洞上层非岩溶区采用常规方法施工桩孔;溶洞上部岩溶区采用旋挖钻机施工桩孔。

[0012] 作为改进,步骤二中,所述液氮回流装置为具有弹性的螺旋形导热管,螺旋形导热管的出入口分别通过液氮进口导管、氮出口导管与供液氮系统相连,螺旋形导热管的螺旋内径与桩孔匹配,将其压缩放入桩孔,在溶洞区回弹,内部形成与桩孔相同大小的空间。

[0013] 作为改进,所述螺旋形导热管采用导热性好的铜材质制成。

[0014] 作为改进,沿着螺旋形导热管缠绕设置光纤,并将光纤接到DTS上,通过DTS实时监测螺旋形导热管的温度,从而通过供液氮系统的供液氮速度控制冰块凝结速度以及防止后面混凝土凝固放热融化冰层。

[0015] 作为改进,步骤四中,清理桩孔区冰层,形成中部桩孔后,还在溶洞底部继续钻孔形成下部桩孔。

[0016] 作为改进,浇筑混凝土分三步进行,首先在下部桩孔常规法浇筑混凝土,之后在冰层区中部桩孔浇筑的混凝土内加入速凝剂,同时通过光纤检测温度,实时调节液氮供给量,

防止固化时冰层融化。

[0017] 作为改进,步骤四中,清理桩孔区冰层和在溶洞底部继续钻孔均采用旋挖法施工。

[0018] 作为改进,步骤三中,液氮进口导管上或螺旋形导热管的入口处设置节流控制阀,配合DTS实时温度监测控制好结冰速度。

[0019] 作为改进,步骤三中,往桩孔处溶洞内注水前,先往溶洞内抛预制的碎冰块,加速冰层形成。

[0020] 本发明有益效果是:

[0021] 相对于传统的穿过小型溶洞的灌注桩的施工工艺,本发明的操作方便、构造简单,成本低,对周边环境无破坏,且现场施工方便。尤其是在浇筑混凝土时,针对溶洞问题,是一种既节省物质材料又环保的施工方法。

附图说明

[0022] 图1是采用常规方法在非岩溶区施工桩孔示意图。

[0023] 图2到图5是人工方法和旋挖钻机法在岩溶区施工桩孔示意图。

[0024] 其中,图2是施工桩孔到溶洞部位的示意图;

[0025] 图3为向溶洞注水与液氮使放热结冰示意图;

[0026] 图4为液氮回流装置;

[0027] 图5采用人工方法对冰层及旋挖钻机法对溶洞底部岩溶区施工桩孔示意图。

[0028] 图6至图8为浇筑混凝土施工示意图;

[0029] 其中,图6为下段浇注示意图;

[0030] 图7为中部浇注示意图示意图;

[0031] 图8上段桩浇注示意图。

[0032] 1-非岩溶区,2-岩溶区,3-溶洞,4-供液氮系统,5-注水管,6-冰层,7-氮出口导管,8-液氮进口导管,9-液氮回流装置,10-光纤,11-下段桩,12-中段桩,13-上段桩。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的方式和实施步骤进一步的说明

[0034] 一种穿过溶洞灌注桩的施工方法,由钻孔、填充和浇注三部分组成。

[0035] ①桩孔分为上部桩孔、中部桩孔和下部桩孔,分别对应上段桩13、中段桩12和下段桩11:

[0036] 上部桩孔分为溶洞上层非岩溶区施工和溶洞上部岩溶区施工,如图1所示,在上层非岩溶区采用常规方法施工;如图2所示,在溶洞上部岩溶区采用旋挖钻机施工桩孔。

[0037] 中部桩孔位于溶洞3的冰层6内,如图5所示,在溶洞3内的冰层6采用人工挖孔法施工桩孔,注意不能对液氮回流装置9产生破坏。

[0038] 下部桩孔为溶洞3底部的岩溶区2,如图5所示,在下层岩溶区采用旋挖钻机施工桩孔。

[0039] ②如图3和图4所示,填充施工包括液氮回流装置9的安装、碎冰填充和水的物理变化:

[0040] A本实施例液氮回流装置9为具有弹性的螺旋形导热管,将具有弹性的螺旋形导热

管压缩通过上部桩孔放入到溶洞3桩孔处,在溶洞3内,螺旋形导热管回弹,在内部形成与桩孔孔径相同大小区域,即将图4装置安装在图3所示位置。并且液氮回流装置9顶部与溶洞3顶部留有空间,方便碎冰的填充,供液氮系统4供给的液氮在螺旋形导热管内汽化吸热,制作低温环境将水凝结成冰,汽化后氮气通过氮出口导管7返回供液氮系统4重复利用。

[0041] B利用吊车将桩孔外制得的碎冰对溶洞3内进行填充,制冰的水以附近桩孔水为宜。具体做法通过吊车将在桩孔外制得的碎冰运送到溶洞3顶部,再将碎冰通过常规施工方法对溶洞3进行填充。

[0042] C注水及液氮回流装置9使碎冰之间互连接形成一个整体。首先填充一部分碎冰,利用碎冰有利于快速形成冰层6;其次通过注水管5向溶洞3中注入一部水(水来自附近桩孔积水以利于水循环);同时通过液氮进口导管8导入液氮,液氮经过液氮回流装置9通过发生物理变化,从而通过氮出口导管7导出氮气,形成完整的冷冻装置,汽化吸热,将水凝结成冰,从而将碎冰凝结成冰层6,通过冷冻装置和水把碎冰形成一个整体。重复以上操作,直至把桩孔附近溶洞3充满。

[0043] ③浇筑混凝土时,分为上段浇注、中部浇注和下段浇注:

[0044] 如图4和图7所示,下段桩11浇注采用常规方法施工浇注桩孔。在浇注前将氮出口导管7和液氮进口导管8分别与液氮回流装置9连接形成冷冻装置,再将光纤10缠绕在液氮回流装置9上,之后与DTS连接,从而通过供液氮系统4控制液氮在冷冻装置中的流动速度,防止浇注时水化热反应对溶洞3冰层6的破坏,DTS即光纤分布式温度传感系统,用于和光纤配合检测液氮回流装置9的温度。同时以上操作也有利于混凝土的凝固,缩短工期。

[0045] 如图4和图6所示,中部桩浇注采用在混凝土中加速凝剂方法施工浇注桩孔。采用下段桩11浇注操作,唯一区别就是在中部浇注时在混凝土中加入速凝剂,让中段桩12快速固化,减少因冰层融化造成的影响。

[0046] 如图8所示,上段桩13浇注采用常规方法施工浇注桩孔。

[0047] 本发明尤其适用于穿过中小溶洞3的灌注桩施工。

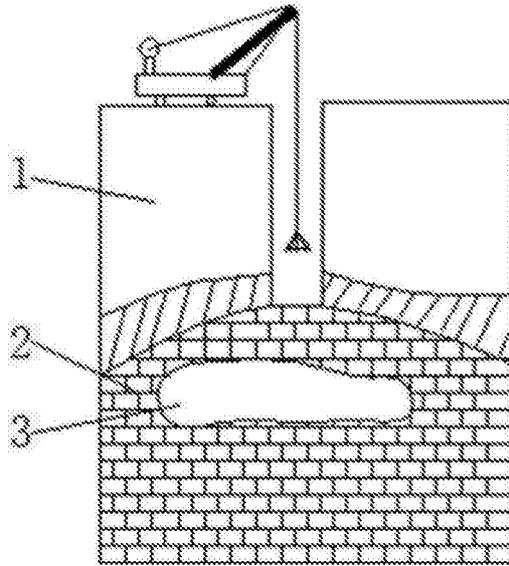


图1

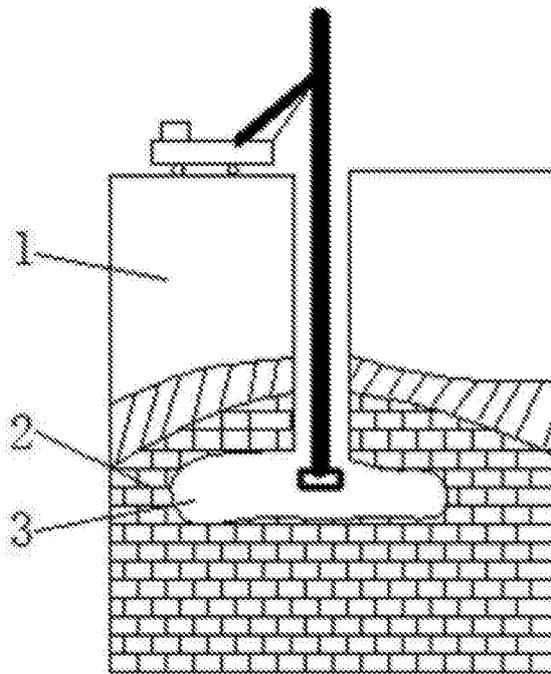


图2

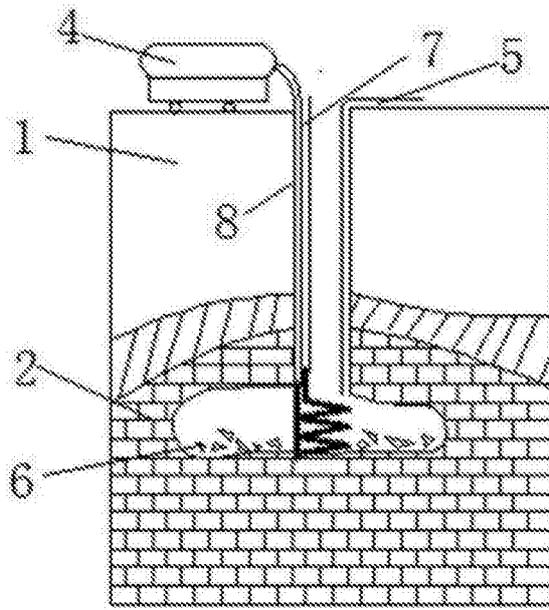


图3

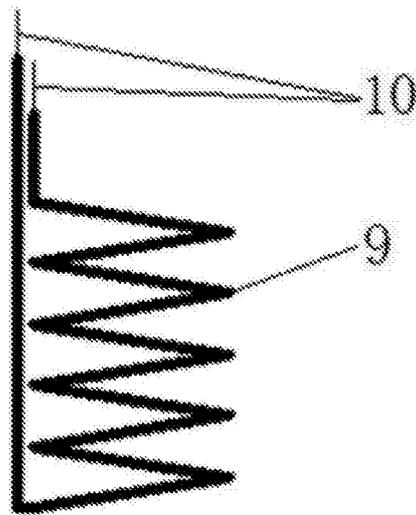


图4

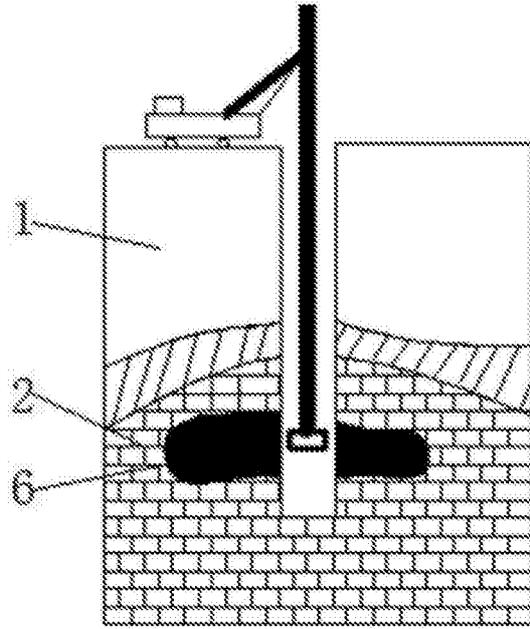


图5

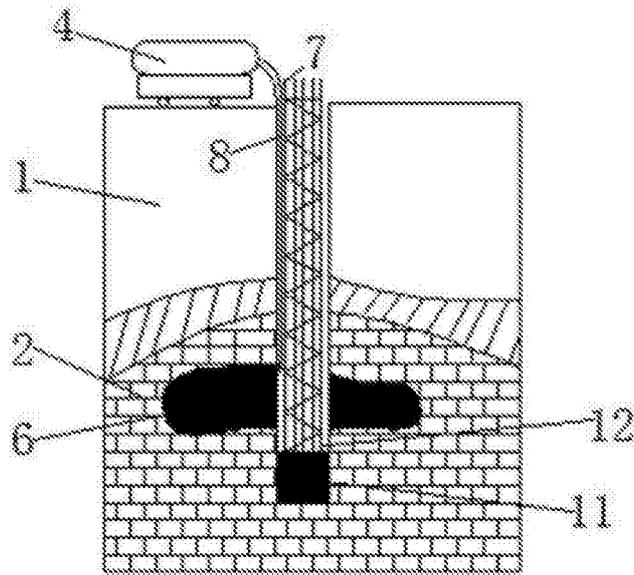


图6

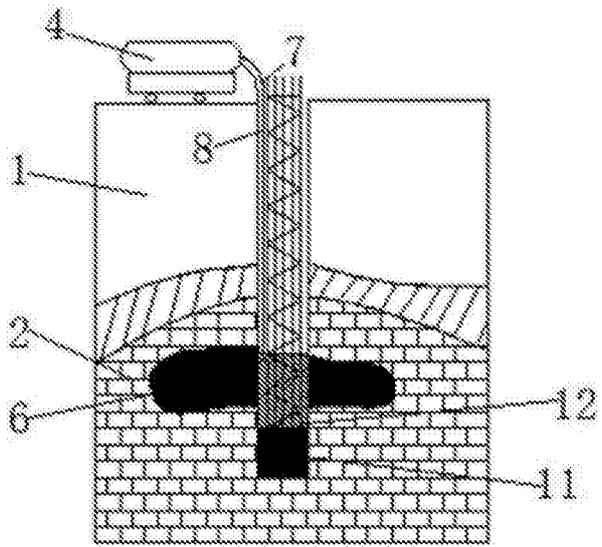


图7

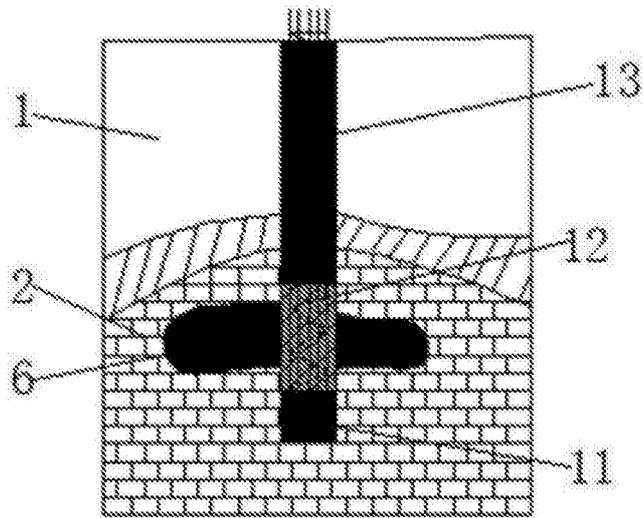


图8