



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106968677 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710192696.6

(22)申请日 2017.03.28

(71)申请人 中国五冶集团有限公司

地址 610000 四川省成都市锦江区五冶路9号

(72)发明人 罗利 张立云 罗建勋 喻绵俊
刘柯 倪伟

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 唐邦英

(51)Int.Cl.

E21D 9/00(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

G04B 28/26(2006.01)

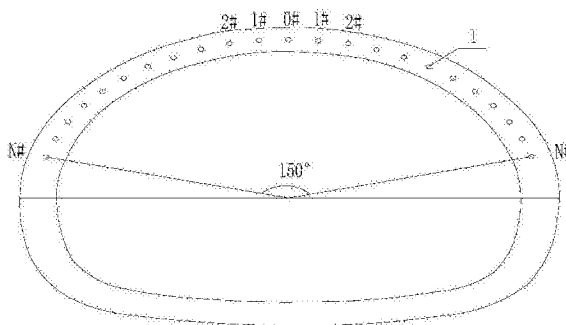
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于管棚支护的隧道施工方法

(57)摘要

本发明公开了基于管棚支护的隧道施工方法,包括以下步骤:1)、钻孔:采用钻机钻出钢管的安装孔;2)、浆液制备:先将水泥、水和水玻璃混合均匀制成水玻璃浆液;3)、安装钢管:将钢管插入钻孔内;4)、注浆:将步骤2)制备的水玻璃浆液注入钢管内,水玻璃浆液通过钢管侧壁上设置的通孔渗透到岩层内;5)、隧道开挖。本发明通过向钢管内注浆,浆液通过钢管侧壁上的通孔渗透岩层,浆液对孔壁具有润滑作用,减小钻进过程钢管与孔壁之间的摩阻力,浆液渗入围岩能起到固结作用,提高围岩稳定性和整体性,进一步减少钻孔过程易塌孔、卡钻现象,提高岩层的自承能力,解决了砂砾层中普通钻孔工艺成孔困难难题。



1. 基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

1)、钻孔:采用钻机钻出钢管(1)的安装孔;

2)、浆液制备:先将水泥、水和水玻璃混合均匀制成水玻璃浆液;

3)、安装钢管:将钢管(1)插入钻孔内;

4)、注浆:将步骤2)制备的水玻璃浆液注入钢管(1)内,水玻璃浆液通过钢管(1)侧壁上设置的通孔渗透到岩层内,推动钢管(1)前进直到安装完成,固定钢管(1);

5)、隧道开挖。

2. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述浆液制备的具体过程为:边搅拌边向水中加入水玻璃,让水玻璃充分溶解,再加入水泥,搅拌时间2~3min。

3. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述水玻璃浆液中水和水泥的比例为1:1,所述水玻璃的重量为水泥重量的5%~8%。

4. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述水玻璃浆液存放于低速搅拌器的储浆罐内待用。

5. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述注浆采用间歇式注浆,间歇时间小于等于1.5小时,且间隔一孔或数孔注浆。

6. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述注浆的顺序为先低孔后高孔,先注无水孔后注有水孔,从两拱脚向拱顶对称进行。

7. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,相邻安装孔之间的间距为钢管(1)外径的3~5倍。

8. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,在安装钢管(1)前先对安装孔进行杂质清除。

9. 根据权利要求1所述的基于管棚支护的隧道施工方法,其特征在於,所述钢管(1)的固定采用焊接法兰的方式。

基于管棚支护的隧道施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工用设备技术领域,具体涉及基于管棚支护的隧道施工方法。

背景技术

[0002] 管棚超前支护就是把一组钢管沿开挖轮廓外已钻好的孔中打入地层内,并与钢拱架组合形成强大的棚架预支护加固体系,支承来自于管棚上部的荷载,通过钢管的梅花形布置的注浆孔加压向地层中注浆,以加固软弱破碎的地层,提高地层的自稳能力。管棚支护能够起到以下效果:

[0003] (1) 梁拱效应:先行施设的管棚,以掌子面和后方支撑为支点,形成一个梁式结构,二者构成环绕隧洞轮廓的壳状结构,可有效抑制围岩松动和垮塌。

[0004] (2) 环槽效应:掌子面爆破产生的爆炸冲击波传播和爆生气体扩展遇管棚密集环形孔槽后被反射、吸收或绕射,大大降低了反向拉伸波所造成的围岩破坏程度及扰动范围。

[0005] (3) 确保施工安全:管棚支护刚度较大,施工时如发生塌方,塌碴也是落在管棚上部岩碴上,起到缓冲作用,即使管棚失稳,其破坏也较缓慢。

[0006] 因此,在隧道施工之前安装好管棚有利于确保安全性。目前,在安装管棚支护的过程中具有较大的孔壁摩阻力,导致钢管不易插入钻孔内,并且,钻孔的过程中可能会导致钻孔四周的岩层松软,尤其在某些地质较为松软的岩层,会降低岩层的自承能力。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供基于管棚支护的隧道施工方法,解决现有施工过程中因孔壁摩阻力导致钢管不易插入钻孔内的问题,同时,本发明所述施工方法还有利于提高岩层的稳定性和整体性,提高岩层的自承能力。

[0008] 本发明通过下述技术方案实现:

[0009] 基于管棚支护的隧道施工方法,包括以下步骤:

[0010] 1)、钻孔:采用钻机钻出钢管的安装孔;

[0011] 2)、浆液制备:先将水泥、水和水玻璃混合均匀制成水玻璃浆液;

[0012] 3)、安装钢管:将钢管插入钻孔内;

[0013] 4)、注浆:将步骤2)制备的水玻璃浆液注入钢管内,水玻璃浆液通过钢管侧壁上设置的通孔渗透到岩层内,推动钢管前进直到安装完成,固定钢管;

[0014] 5)、隧道开挖。

[0015] 目前,在隧道施工中,管棚支护时没有采用注浆技术,由于孔壁与钢管之间具有较大的摩擦系数,继而导致将钢管插入安装孔是具有较大的阻力,使钢管不易插入。

[0016] 本发明所述的安装孔包括若干个,若干个安装孔组成一个拱形结构(与隧道的截面匹配),所述水玻璃浆液由孔壁浸透到岩层,对孔壁具有润滑作用。

[0017] 本发明通过向钢管内注浆,浆液通过钢管侧壁上的通孔渗透岩层,浆液对孔壁具有润滑作用,减小钻进过程钢管与孔壁之间的摩阻力,浆液渗入围岩能起到固结作用,提高

围岩稳定性和整体性,进一步减少钻孔过程易塌孔、卡钻现象,提高岩层的自承能力,解决了砂砾层中普通钻孔工艺成孔困难难题。

[0018] 进一步地,浆液制备的具体过程为:边搅拌边向水中加入水玻璃,让水玻璃充分溶解,再加入水泥,搅拌时间2~3min。

[0019] 先加入水玻璃混匀后再加入水泥有利于浆液的充分混合,提高制成的水玻璃浆液的均匀性。

[0020] 进一步地,水玻璃浆液中水和水泥的比例为1:1,所述水玻璃的重量为水泥重量的5%~8%。

[0021] 优选地,水玻璃浓度35波美度,模数为2.4。

[0022] 浆液组分的配比对注浆效果有着显著影响,水玻璃作为一种粘合剂,其使用量过大会降低浆液的流动性,影响浆液渗透到岩层的效果,若果使用量过少,浆液就有较大的流动性,虽然能够快速浸透到岩层,但是由于其粘结性较差,降低固结作用,不利于提高岩层的稳定性和整体性。

[0023] 申请人通过大量的施工试验发现:浆液按上述比例制备,不仅能够很好的渗透到岩层,而且粘接效果也很好,具有很好的固结作用,有利于提高岩层的稳定性和整体性。

[0024] 进一步地,水玻璃浆液存放于低速搅拌器的储浆罐内待用。

[0025] 防止浆液随存放时间产生沉淀、离析现象。

[0026] 进一步地,注浆采用间歇式注浆,间歇时间小于等于1.5小时,且间隔一孔或数孔注浆。

[0027] 具体地,在注浆之前,先检查管路畅通和机械运转状况,确认机械正常后进行浆液各项检验指标试验,确定合理的注浆参数;注浆前掌子面必须先素喷一层混凝土作为止浆墙,对掌子面进行封闭,确保注浆过程不漏浆。

[0028] 注浆标准为单管注浆量达到设计值或注浆压力达到终压并稳压20分钟以上,孔内不再进浆,方可停止注浆。

[0029] 所述间歇式注浆具体是指一机两孔换孔注浆,让浆液有一定的凝固时间,防止连续注浆过程浆液无限制扩散。

[0030] 所述间隔一孔或数孔注浆具体是指第一个孔注浆后,紧挨注浆孔的1个或多个孔不能被注浆。避免相邻安装孔之间发生串浆。

[0031] 进一步地,注浆的顺序为先低孔后高孔,先注无水孔后注有水孔,从两拱脚向拱顶对称进行。

[0032] 具体地,所述低孔具体是指靠近拱脚的安装孔,所述高孔具体是指靠近拱顶的安装孔。在注浆之前需要对安装孔进行除杂,除杂可用于进行冲洗,所述无水孔具体是指安装孔内没有残留水分,所述有水孔具体是指安装孔内残留有水分。

[0033] 上述注浆顺序有利于提高注浆的效果,使注浆均匀渗透到岩层。

[0034] 进一步地,相邻安装孔之间的间距为钢管外径的3~5倍。

[0035] 具体地,所述间距具体是指相邻安装孔之间的弧形距离。

[0036] 安装孔的间距以及钢管的尺寸在一定程度上均会影响管棚的支护效果。

[0037] 钢管按管径分为小管棚、中管棚和长管棚,所述小管棚的管径一般在 ϕ 32~50mm范围内,多采用管径为 ϕ 42mm的钢管,管长以3.5~5m为宜;中管棚的管径一般在

\varnothing 50- \varnothing 89mm范围内,管长一般不超过20m,大管棚的管径一般在 \varnothing 89- \varnothing 159mm范围内,常用管径 \varnothing 108mm,管长以不超过40m为宜。

[0038] 申请人通过长期的施工试验发现:将相邻安装孔之间的间距设置为钢管外径的3~5倍有利于提高管棚的支护效果。

[0039] 进一步地,在安装钢管先对安装孔进行杂质清除。

[0040] 进一步地,钢管的固定采用焊接法兰的方式。

[0041] 具体地,通过焊接法兰使钢管卡设在安装孔内。

[0042] 进一步地,钢管安装后注入水玻璃浆液填塞钢管与孔壁之间的缝隙。

[0043] 避免钢管在支护过程中松动,提高整个管棚的支护效果。

[0044] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0045] 1、本发明通过向钢管内注浆,浆液通过钢管侧壁上的通孔渗透岩层,浆液对孔壁具有润滑作用,减小钻进过程钢管与孔壁之间的摩阻力,浆液渗入围岩能起到固结作用,提高围岩稳定性和整体性,进一步减少钻孔过程易塌孔、卡钻现象,提高岩层的自承能力,解决了砂砾层中普通钻孔工艺成孔困难难题。

[0046] 2、本发明通过对水玻璃浆液组分的合理设计,不仅能够很好的渗透到岩层,而且粘接效果也很好,具有很好的固结作用,有利于提高岩层的稳定性和整体性,能够使注浆效果达到最佳。

附图说明

[0047] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0048] 图1是钢管的整体布置图。

[0049] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0050] 1-钢管。

具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0052] 实施例1:

[0053] 如图1所示,基于管棚支护的隧道施工方法,包括以下步骤:

[0054] 1)、钻孔:采用钻机钻出钢管1的安装孔,所有的安装孔形成拱形结构,相邻安装孔之间的间距为钢管1外径的3~5倍;

[0055] 2)、浆液制备:边搅拌边向水中加入水玻璃,让水玻璃充分溶解,再加入水泥,搅拌时间2~3min,其中,所述水玻璃浆液中水和水泥的比例为1:1,所述水玻璃的重量为水泥重量的5%~8%,将水玻璃浆液存放于低速搅拌器的储浆罐内待用;

[0056] 3)、安装钢管:相对采用水冲洗清除安装孔内的杂质,将钢管1插入钻孔内;

[0057] 4)、注浆:将步骤2)制备的水玻璃浆液注入钢管1内,水玻璃浆液通过钢管1侧壁上的通孔渗透到岩层内,推动钢管1前进直到安装完成,固定钢管1,具体地,钢管1的固定采用

焊接法兰的方式,具体注浆过程为:先从拱脚最下端的两个安装孔开始注浆,然后依次间隔一个安装孔对下一个安装孔注浆,剩余的孔第二批由低到高注浆,每个安装孔的注浆为两个阶段进行,每个两个阶段之前间隔一个小时,注浆压力达到终压(设定值)并稳压20分钟以上,孔内不再进浆,方可停止注浆;

[0058] 5)、隧道开挖。

[0059] 对比例1:

[0060] 对比例1与实施例1的区别在于:所述水玻璃的重量为水泥重量的10%。

[0061] 对比例2:

[0062] 对比例2与实施例1的区别在于:所述水玻璃的重量为水泥重量的15%。

[0063] 对比例3:

[0064] 对比例3与实施例1的区别在于:所述水玻璃的重量为水泥重量的2%。

[0065] 将实施例1,对比例1-对比例3的隧道进行检测,检测结果如下:

[0066] 实施例1的岩层内均分布有凝固的浆液,且浆液比较均匀致密整个岩层的稳定性好。

[0067] 对比例1的岩层内靠近安装孔的四周具有凝固的浆液,但是远离安装孔没有浆液,整个岩层内部不均匀,有一些薄弱地方,整个岩层的结构稳定性不好。

[0068] 对比例2的岩层内只在安装孔的附近有较少的浆液,整个岩层内部很不均匀,有大片薄弱地方,整个岩层的结构稳定性很不好。

[0069] 对比例3的岩层内浆液分布均匀,但是凝固的浆液不够致密,导致整个岩层的稳定性一般,相比不注浆的管棚支护有一定提高,但是与实施例1相比,岩层的稳定性明显降低。

[0070] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

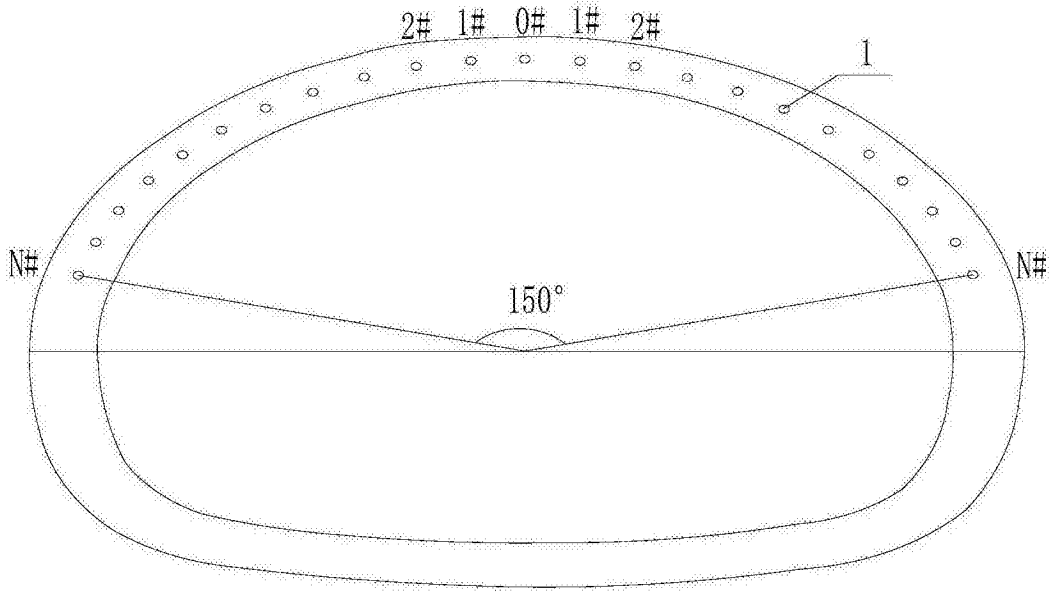


图1