



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111549757 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 12

(21) 申请号 202010408836.0

(22) 申请日 2020.05.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111549757 A

(43) 申请公布日 2020.08.18

(73) 专利权人 中铁五局集团电务工程有限责任
公司

地址 410006 湖南省长沙市岳麓区咸嘉湖
西路475号

专利权人 中南大学

(72) 发明人 檀俊坤 任飞 王超 许迪 方正
蒋庆召 王广 王乐乎 谭新根
张永刚 向南

(74) 专利代理机构 中山市华朋弘远知识产权代
理事务所(普通合伙) 44531

代理人 修瑞杰

(51) Int.Cl.
E02D 3/12 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 108797561 A, 2018.11.13
CN 209412805 U, 2019.09.20
CN 105908585 A, 2016.08.31
CN 207079577 U, 2018.03.09
IT 1359373 B, 2009.04.24

审查员 赵文华

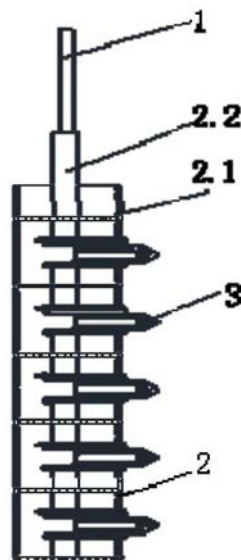
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法

(57) 摘要

本发明提供了一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法。包括注浆管、注浆桶和注浆阀；沿所述注浆桶的高度方向在注浆桶内部设有多个隔板，相邻两隔板与注浆桶侧壁形成一个浆液容纳腔，注浆桶的侧壁上滑动连接有多个可伸缩的注浆阀，每个注浆阀位于两层隔板之间；所述注浆管设有输浆孔的一端穿过注浆桶的隔板与注浆桶沿高度方向滑动连接，沿注浆管的高度方向在输浆孔的两侧设有活塞环。本发明通过在注浆桶内部设置多层浆液容纳腔，在每个浆液容纳腔侧壁设置注浆阀，只需提升注浆管即可适用于不同深度的地层注浆加固，可减少工人提升整体注浆设备的工作量，提升注浆工作效率。



1. 一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,采用了一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固设备,注浆管(1)在输浆桶(2.2)高度方向上滑动,对不同深度的地层进行注浆加固,具体步骤如下:

S1:根据地质设计指定注浆位置,进行注浆孔测量定位,用钻车钻注浆孔;

S2:采用一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固设备,包括注浆管(1)、注浆桶(2)和注浆阀(3);沿所述注浆桶的高度方向在注浆桶内部设有多个隔板(2.1),相邻两隔板与注浆桶侧壁形成一个浆液容纳腔,注浆桶的侧壁上滑动连接有多个可伸缩的注浆阀,每个注浆阀位于两层隔板之间;所述注浆管设有输浆孔(1.1)的一端穿过注浆桶的隔板与注浆桶沿高度方向滑动连接,沿注浆管的高度方向在输浆孔的两侧设有活塞环(1.2);所述注浆桶沿高度方向设有贯穿隔板的输浆桶(2.2),所述注浆管嵌套在所述输浆桶内,注浆管与输浆桶沿高度方向滑动连接,输浆桶的侧壁上设有多个用于向注浆桶内的各个浆液容纳腔中输送浆液的注入孔(2.2.1),所述注浆阀包括依次嵌套并沿注浆阀轴线方向滑动连接的外套筒(3.1)和内钻芯(3.2),所述外套筒第一端的外壁上设有外套筒浆液流通孔一(3.1.1),外套筒第二端的内壁上设有外套筒浆液流通孔二(3.1.2),所述外套筒浆液流通孔一和外套筒浆液流通孔二通过外套筒的筒壁中的浆液流通通道一(3.1.3)连通,所述外套筒的第一端设有封孔滑板(3.1.4),所述封孔滑板与外套筒的外壁为滑动连接,封孔滑板的一端与外套筒的第一端通过弹簧(3.1.5)连接,所述内钻芯第一端的侧壁上设有内钻芯浆液流通孔(3.2.1),内钻芯的第二端设有注浆扩散孔(3.2.2),所述内钻芯浆液流通孔和注浆扩散孔通过内钻芯的内部浆液流通腔(3.2.3)连通;将注浆管(1)、注浆桶(2)组装成需要的高度,将组装好的注浆设备下入S1中打好的注浆孔底部,注浆管(1)与注浆桶(2)上部高出地表;

S3:进行注浆,将刚性注浆管(1)伸入注浆桶(2)最低处,通过注浆管(1)向注浆桶(2)的底层浆液容纳腔中注入浆液,浆液使注浆阀(3)受压伸出穿入地层,外套筒(3.1)的第一端靠近注浆桶2内壁,封孔滑板(3.1.4)受注浆桶(2)内壁挤压,克服弹簧(3.1.5)弹力与外套筒(3.1)外壁产生相对滑动,直至封孔滑板(3.1.4)的通孔、外套筒浆液流通孔一(3.1.1)、外套筒浆液流通孔二(3.1.2)、夹层套筒浆液流通孔一(3.3.1)、夹层套筒浆液流通孔二(3.3.2)、内钻芯浆液流通孔(3.2.1)和注浆扩散孔(3.2.2)连通,浆液流入需注浆加固地层内;

S4:注浆完成后停止注浆,封孔滑板(3.1.4)受弹簧(3.1.5)拉力与外套筒(3.1)相对滑动,将外套筒浆液流通孔一(3.1.1)封堵,对注浆管(1)内部进行吸浆,在注浆桶(2)内形成负压,使注浆阀(3)收缩;

S5:将注浆管1向上提至上层浆液容纳腔,重复步骤S3~S4,直至将注浆管(1)的输浆孔(1.1)提升至最上层浆液容纳腔,直至该方位注浆完成;

S6:将注浆桶(2)旋转90°,重复步骤S3~S5,此步骤重复三次;

S7:完成注浆后,提升注浆设备;

所述注浆阀还包括夹层套筒组件(3.3);所述外套筒、夹层套筒组件和内钻芯依次嵌套并沿注浆阀轴线方向滑动连接;

所述夹层套筒组件包括至少一个夹层套筒,相邻夹层套筒之间相互嵌套并沿夹层套筒组件轴线方向滑动连接;所述夹层套筒第一端的外壁上设有夹层套筒浆液流通孔一(3.3.1),夹层套筒第二端的内壁上设有夹层套筒浆液流通孔二(3.3.2),所述夹层套筒浆

液流通孔一和夹层套筒浆液流通孔二通过夹层套筒的筒壁中的浆液流通通道二(3.3.3)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,其特征在於,所述外套筒的第二端设有滑齿一(3.1.7),所述夹层套筒组件的外壁设有与滑齿一相配合的滑槽一(3.3.4);夹层套筒组件的第二端设有滑齿二(3.3.5),所述内钻芯的外壁设有与滑齿二相配合的滑槽二(3.2.5)。

3. 根据权利要求1所述的一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,其特征在於,所述注浆桶的第二端由多个可拆卸的分段筒连接而成;所述注浆管由多个可拆卸的钢管连接而成。

一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地层注浆加固技术领域,具体涉及一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法。

背景技术

[0002] 岩溶地区为地质灾害区,地下存在大量的溶土洞区域,对于桩基、基坑、地下隧道开挖等工程,需先对溶土洞进行处理,以保证施工与使用安全,避免施工和使用过程中因溶土洞诱发塌孔、漏水及周边大面积塌陷等安全事故。根据地质钻探资料,针对各类型的溶土洞具体情况分别采用不同的处理方法,一方面可以保证达到预期的处理效果,另一方面可有效控制成本,减少工程建设资金的投入。

[0003] 实际施工中对于半填充或全充填的溶土洞且洞高 $>1.5\text{m}$ 一般采用花管注浆的处理方法,即采用钻机在设计位置成注浆孔,成孔直径 91mm ,成孔深度应至处理深度范围内所揭露溶洞的底板底。成孔后宜先下直径 $60\text{-}80\text{mm}$ 护孔管,在溶洞部位每间隔 20cm 对开2个直径 $2\sim 3\text{cm}$ 的孔洞,先稀后浓,以浓浆为主,注浆压力 $0.5\sim 2.0\text{MPa}$,直至灌满。如灌注的水泥浆超过一定量仍未灌满,宜采用双芯管和水玻璃双液注浆封堵,达到注浆压力要求。然而在注浆过程中由于充填物的阻碍浆液只能渗透注浆,注浆渗透范围一般在一米以内,由此要加密钻孔、注浆孔才能达到较好的注浆效果,针对不同深度地层的注浆操作需将注浆设备提升多次,不仅需要耗费大量的时间,同时也增加了施工的经济成本和劳动量。

[0004] 中国专利2013100827363公开了一种可调插入式注浆器,包括注浆管、锥头和接头,注浆管下部布置了多层注浆孔,每层注浆孔均匀分布,层间交错布置;注浆孔为螺纹孔,可以安装不同内径的出浆头或安装堵头。使用该装置进行注浆时,所有的注浆头同时注浆,不便于控制注浆压力,且注浆范围有限。综上所述,急需一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法以解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,以解决对不同深度底层进行加固时需多次提升调整注浆设备位置的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明具体步骤如下:

[0007] S1:根据地质设计指定注浆位置,进行注浆孔测量定位,用钻车钻注浆孔;

[0008] S2:采用一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固设备,其特征在于,包括注浆管、注浆桶和注浆阀;沿所述注浆桶的高度方向在注浆桶内部设有多个隔板,相邻两隔板与注浆桶侧壁形成一个浆液容纳腔,注浆桶的侧壁上滑动连接有多个可伸缩的注浆阀,每个注浆阀位于两层隔板之间;所述注浆管设有输浆孔的一端穿过注浆桶的隔板与注浆桶沿高度方向滑动连接,沿注浆管的高度方向在输浆孔的两侧设有活塞环;所述注浆桶沿高度方向设有贯穿隔板的输浆桶,所述注浆管嵌套在所述输浆桶内,注浆管与输浆桶沿高度方向滑动连接,输浆桶的侧壁上设有多个用于向注浆桶内的各个浆液容纳腔中输送浆液的注入

孔,所述注浆阀包括依次嵌套并沿注浆阀轴线方向滑动连接的外套筒和内钻芯,所述外套筒第一端的外壁上设有外套筒浆液流通孔一,外套筒第二端的内壁上设有外套筒浆液流通孔二,所述外套筒浆液流通孔一和外套筒浆液流通孔二通过外套筒的筒壁中的浆液流通通道一连通,所述外套筒的第一端设有封孔滑板,所述封孔滑板与外套筒的外壁为滑动连接,封孔滑板的一端与外套筒的第一端通过弹簧连接,所述内钻芯第一端的侧壁上设有内钻芯浆液流通孔,内钻芯的第二端设有注浆扩散孔,所述内钻芯浆液流通孔和注浆扩散孔通过内钻芯的内部浆液流通腔连通;将注浆管、注浆桶组装成需要的高度,将组装好的注浆设备下入S1中打好的注浆孔底部,注浆管与注浆桶上部高出地表;

[0009] S3:进行注浆,将刚性注浆管伸入注浆桶最低处,通过注浆管向注浆桶的底层浆液容纳腔中注入浆液,浆液使注浆阀受压伸出穿入地层,外套筒的第一端靠近注浆桶内壁,封孔滑板受注浆桶内壁挤压,克服弹簧弹力与外套筒外壁产生相对滑动,直至封孔滑板的通孔、外套筒浆液流通孔一、外套筒浆液流通孔二、夹层套筒浆液流通孔一、夹层套筒浆液流通孔二、内钻芯浆液流通孔和注浆扩散孔连通,浆液流入需注浆加固地层内;

[0010] S4:注浆完成后停止注浆,封孔滑板受弹簧拉力与外套筒相对滑动,将外套筒浆液流通孔一封堵,对注浆管内部进行吸浆,在注浆桶内形成负压,使注浆阀收缩;

[0011] S5:将注浆管向上提至上一层浆液容纳腔,重复步骤S3~S4,直至将注浆管的输浆孔提升至最上层浆液容纳腔,直至该方位注浆完成;

[0012] S6:将注浆桶2旋转90°,重复步骤S3~S5,此步骤重复三次;

[0013] S7:完成注浆后,提升注浆设备。

[0014] 优选的,所述注浆阀还包括夹层套筒组件;所述外套筒、夹层套筒组件和内钻芯依次嵌套并沿注浆阀轴线方向滑动连接。

[0015] 优选的,所述夹层套筒组件包括至少一个夹层套筒,相邻夹层套筒之间相互嵌套并沿夹层套筒组件轴线方向滑动连接;所述夹层套筒第一端的外壁上设有夹层套筒浆液流通孔一,夹层套筒第二端的内壁上设有夹层套筒浆液流通孔二,所述夹层套筒浆液流通孔一和夹层套筒浆液流通孔二通过夹层套筒的筒壁中的浆液流通通道二连通。

[0016] 优选的,所述外套筒的第二端设有滑齿一,所述夹层套筒组件的外壁设有与滑齿一相配合的滑槽一;夹层套筒组件的第二端设有滑齿二,所述内钻芯的外壁设有与滑齿二相配合的滑槽二。

[0017] 优选的,所述注浆桶的第二端由多个可拆卸的分段筒连接而成;所述注浆管由多个可拆卸的钢管连接而成。

[0018] 应用本发明的技术方案,具有以下有益效果:

[0019] (1)本发明中,通过在注浆桶侧壁安装可伸缩的注浆阀,扩大了注浆设备的注浆范围半径,可减少注浆孔的钻孔密度,减少钻孔工作量,同时扩大注浆加固范围,大大提高浆液扩散半径,该方法在土层松软地带尤为实用。

[0020] (2)本发明中,通过在外套筒、夹层套筒组件和内钻芯的两端设置浆液流通孔,并且在外套筒第一端设置封孔滑板,当注浆阀未伸长到指定位置时,浆液通道处于封闭状态,当注浆阀伸长到指定位置浆液通道连通,浆液沿注浆通道流动至注浆口进行注浆,可使注浆阀在未完全伸长前,使注浆桶内部封闭保压,直至注浆阀伸长到指定位置时才开始注浆,避免充分利用浆液压力实现扩大注浆半径的效果。

[0021] (3) 本发明方法中,在注浆完成后通过卸压可使封孔滑板封堵外套筒浆液流通孔一,注浆桶内的浆液容纳腔再次封闭,通过在注浆桶的浆液容纳腔内施加负压,可使注浆阀收缩回位内,注浆阀的伸缩只需调控注浆压力即可实现,操作简便。

[0022] (4) 本发明中,注浆管与注浆桶可通过分段钢管和分段筒加长,适用于在不同深度的注浆孔内进行注浆加固。

[0023] (5) 本发明中,通过在注浆桶内部设置多层浆液容纳腔,在每个浆液容纳腔侧壁设置注浆阀,只需提升注浆管即可适用于不同深度的地层注浆加固,可减少工人提升整体注浆设备的工作量,通过在注浆桶侧壁安装可伸缩的注浆阀,扩大的注浆设备的注浆范围半径,可减少注浆孔的钻孔密度,减少钻孔工作量,同时扩大注浆加固范围,提升工作效率。

[0024] (6) 本发明中,在内钻芯、夹层套筒组件和外套筒上设置滑齿和滑槽,既可保证内钻芯、夹层套筒组件和外套筒之间的定位,以使各个浆液流通孔在注浆阀伸长至指定位置时可对齐,又可对内钻芯、夹层套筒组件起到限位作用,防止内钻芯、夹层套筒组件在伸长时脱离注浆阀。

[0025] (7) 本发明中,通过在外套筒的第一端设置限位环,用以防止外套筒滑出时脱离注浆桶。

[0026] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0027] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0028] 图1是本申请的一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法的剖面示意图一;

[0029] 图2是本申请的一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法的剖面示意图二;

[0030] 图3是内注浆管的结构示意图;

[0031] 图4是注浆阀的结构示意图;

[0032] 图5是注浆阀的剖面示意图;

[0033] 图6是注浆阀的第二端的端面视图;

[0034] 图7是内钻芯的结构示意图;

[0035] 图8是内钻芯的剖面示意图;

[0036] 图9是外套筒的结构示意图;

[0037] 图10是夹层套筒的结构示意图;

[0038] 其中,1、注浆管,1.1、输浆孔,1.2、活塞环,2、注浆桶,2.1、隔板,2.2、输浆桶,2.2.1、注入孔,3、注浆阀,3.1、外套筒,3.1.1、外套筒浆液流通孔一,3.1.2、外套筒浆液流通孔二,3.1.3、浆液流通通道一,3.1.4、封孔滑板,3.1.5、弹簧,3.1.6、限位环,3.1.7、滑齿一,3.1.8、流浆筒一,3.1.9、弹簧架,3.1.10、弹簧座,3.1.11、凹槽,3.2、内钻芯,3.2.1、内钻芯浆液流通孔,3.2.2、注浆扩散孔,3.2.3、内部浆液流通腔,3.2.4、锥形结构,3.2.5、滑槽二,3.2.6、受力端,3.3、夹层套筒组件,3.3.1、夹层套筒浆液流通孔一,3.3.2、夹层套筒浆液流通孔二,3.3.3、浆液流通通道二,3.3.4、滑槽一,3.3.5、滑齿二,3.3.6、流浆筒二。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0040] 参见图1至图10,一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,本实施例应用于岩溶注浆加固。

[0041] 一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,参见图1至图2,包括注浆管1、注浆桶2和注浆阀3;沿注浆桶2的高度方向在注浆桶2内部设有多个隔板2.1,相邻两隔板2.1与注浆桶2侧壁形成一个浆液容纳腔;注浆管1的一端穿过注浆桶2的隔板2.1,用以向注浆桶2内的各个浆液容纳腔输送浆液;注浆桶2的侧壁上滑动连接有多个注浆阀3,每个注浆阀3位于两层隔板2.1之间,本实施例中,注浆桶2的轴线与每个注浆阀3的轴线垂直,用以向不同深度的需注浆加固区域输送浆液,减轻工人提升注浆设备的工作量,提升注浆的工作效率;

[0042] 注浆桶2沿高度方向设有贯穿隔板2.1的输浆桶2.2,注浆管1嵌套在输浆桶2.2内,注浆管1与输浆桶2.2沿高度方向滑动连接,输浆桶2.2的侧壁上设有多个用于向注浆桶2内的各个浆液容纳腔中输送浆液的注入孔2.2.1;注浆管1穿过注浆桶2的一端端面封闭,并在侧壁设有输浆孔1.1,沿注浆管1的高度方向在输浆孔1.1的两侧设有活塞环1.2,两个活塞环1.2之间的间距与注浆桶2的两层隔板2.1之间的距离相同,用以防止注浆时在输浆桶2.2与注浆管1的侧壁间发生泄漏。

[0043] 参见图4至图5,注浆阀3包括依次嵌套并沿注浆阀3轴线滑动连接的外套筒3.1、夹层套筒组件3.3和内钻芯3.2,通过注浆阀3的伸缩,扩大注浆设备的浆液输送范围。

[0044] 参见图4至图5,外套筒3.1的第一端在外壁上设有外套筒浆液流通孔一3.1.1,外套筒3.1的第二端在内壁上设有外套筒浆液流通孔二3.1.2,外套筒浆液流通孔一3.1.1和外套筒浆液流通孔二3.1.2通过外套筒3.1的筒壁中的浆液流通通道一3.1.3连通;本实施例中,参见图9,沿外套筒3.1的长度方向设有流浆筒一3.1.8,浆液流通通道一3.1.3位于流浆筒一3.1.8内部;

[0045] 参见图4,外套筒3.1的第一端设有封孔滑板3.1.4,封孔滑板3.1.4与外套筒3.1的外壁为滑动连接,封孔滑板3.1.4设有通孔,封孔滑板3.1.4的一端与外套筒3.1的第一端通过弹簧3.1.5连接,外套筒3.1的第一端设有弹簧架3.1.9和弹簧座3.1.10,弹簧3.1.5套装在弹簧架3.1.9上,弹簧3.1.5的第一端抵靠在弹簧座3.1.10上,弹簧3.1.5的第二端与封孔滑板3.1.4连接,用以控制外套筒3.1的外套筒浆液流通孔一3.1.1的开闭,当外套筒3.1受注浆压力向注浆桶2外侧伸出时,封孔滑板3.1.4一端抵靠在注浆桶2内壁上,另一端向弹簧座3.1.10方向压缩弹簧3.1.5,外套筒3.1滑移至外套筒浆液流通孔一3.1.1与封孔滑板3.1.4的通孔对齐开启;当注浆压力卸载时,外套筒3.1在吸浆压力作用下缩回注浆桶2内部,封孔滑板3.1.4在弹簧3.1.5的弹力作用下与外套筒3.1相对滑动,外套筒浆液流通孔一3.1.1与封孔滑板3.1.4的通孔错位,关闭外套筒浆液流通孔一3.1.1。

[0046] 参见图4,外套筒3.1的第一端设有限位环3.1.6,用以防止外套筒3.1滑出时脱离注浆桶2;外套筒3.1的第二端穿过注浆桶2的侧壁指向注浆桶2的外部。

[0047] 夹层套筒组件3.3包括至少一个夹层套筒,相邻夹层套筒之间相互嵌套并沿夹层套筒组件3.3轴线方向滑动连接;本实施例中,夹层套筒组件3.3包括一个夹层套筒,夹层套筒的第一端在外壁上设有夹层套筒浆液流通孔一3.3.1,夹层套筒的第二端在内壁上设有

夹层套筒浆液流通孔二3.3.2,夹层套筒浆液流通孔一3.3.1和夹层套筒浆液流通孔二3.3.2通过夹层套筒的筒壁中的浆液流通通道二3.3.3连通;本实施例中,参见图10,夹层套筒沿其长度方向设有流浆筒二3.3.6,浆液流通通道二3.3.3位于流浆筒二3.3.6内部,外套筒3.1的内壁设有与流浆筒二3.3.6相匹配的凹槽3.1.11;通过设置流浆筒一3.1.8和流浆筒二3.3.6,可以在扩大浆液流通通道一3.1.3和浆液流通通道二3.3.3的通道截面的同时减少外套筒3.1和夹层套筒的整体壁厚;

[0048] 参见图7至图8,内钻芯3.2的第一端在侧壁上设有内钻芯浆液流通孔3.2.1,内钻芯3.2的第二端设有注浆扩散孔3.2.2,内钻芯浆液流通孔3.2.1和注浆扩散孔3.2.2通过内钻芯3.2的内部浆液流通腔3.2.3连通。

[0049] 参见图5至图8,内钻芯3.2的第二端为锥形结构3.2.4,用以在内钻芯3.2伸出时穿透地层进行注浆,内钻芯3.2的第一端为平面受力端3.2.6,受力端3.2.6受到浆液的压力,使内钻芯3.2与夹层套筒组件3.3发生相对滑动,同时,平面受力端3.2.6可封闭内部浆液流通腔3.2.3,防止浆液从内钻芯3.2的第一端流出。

[0050] 参见图7至图10,外套筒3.1的第二端设有滑齿一3.1.7,夹层套筒组件3.3的外壁设有与滑齿一3.1.7相配合的滑槽一3.3.4;夹层套筒组件3.3的第二端设有滑齿二3.3.5,内钻芯3.2的外壁设有与滑齿二3.3.5相配合的滑槽二3.2.5,用以实现注浆阀3的伸缩与限位,防止外套筒3.1、夹层套筒组件3.3和内钻芯3.2伸出时出现分离。

[0051] 用刚性注浆管1向注浆桶2内注入浆液,内钻芯3.2的受力端3.2.6受到压力,使内钻芯3.2向注浆桶2外侧伸出,继而带动夹层套筒组件3.3和外套筒3.1向注浆桶2的外侧伸出,注浆阀3伸出至极限位置时,封孔滑板3.1.4上的通孔与外套筒3.1的外套筒浆液流通孔一3.1.1对齐,外套筒3.1的外套筒浆液流通孔二3.1.2与夹层套筒组件3.3的夹层套筒浆液流通孔一3.3.1对齐,夹层套筒组件3.3的夹层套筒浆液流通孔二3.3.2与内钻芯3.2的内钻芯浆液流通孔3.2.1对齐,从而形成浆液通道,使浆液从注浆桶2流出至注浆位置,对地层进行注浆加固,注浆阀3未伸长至极限位置时,注浆阀3上的浆液流通孔均处于封闭状态,当注浆阀3只包括外套筒3.1和内钻芯3.2时,外套筒3.1的滑齿一3.1.7与内钻芯3.2的滑槽二3.2.5相配合,外套筒3.1的外套筒浆液流通孔二3.1.2与内钻芯3.2的内钻芯浆液流通孔3.2.1对齐,形成浆液流通通道。

[0052] 参见图1至图2,注浆桶2的顶端由多个可拆卸的分段筒连接而成,用以加长注浆桶2的高度,本实施例中,分段筒之间通过螺纹连接;注浆管1由多个可拆卸的钢管连接而成,用以加长注浆管1的高度,本实施例中,注浆管1的钢管之间通过螺纹连接。

[0053] 注浆阀3与注浆桶2的侧壁连接处设有密封装置,用以防止注浆阀3伸出时注浆桶2发生浆液泄露。

[0054] 一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,采用了上述的一种适于软弱充填物岩溶溶洞注浆加固方法,注浆管1在输浆桶2.2高度方向上滑动,对不同深度的地层进行注浆加固,具体步骤如下:

[0055] S1:根据地质设计指定注浆位置,进行注浆孔测量定位,用钻车钻注浆孔;

[0056] S2:将注浆管1、注浆桶2组装成需要的高度,将组装好的注浆设备下入S1中打好的注浆孔底部,注浆管1与注浆桶2上部高出地表;

[0057] S3:进行注浆,将刚性注浆管1伸入注浆桶2最低处,通过注浆管1向注浆桶2的底层

浆液容纳腔中注入浆液,浆液使注浆阀3受压伸出穿入地层,外套筒3.1的第一端靠近注浆桶2内壁,封孔滑板3.1.4受注浆桶2内壁挤压,克服弹簧3.1.5弹力与外套筒3.1外壁产生相对滑动,直至封孔滑板3.1.4的通孔、外套筒浆液流通孔一3.1.1、外套筒浆液流通孔二3.1.2、夹层套筒浆液流通孔一3.3.1、夹层套筒浆液流通孔二3.3.2、内钻芯浆液流通孔3.2.1和注浆扩散孔3.2.2连通,浆液流入需注浆加固地层内;

[0058] S4:注浆完成后停止注浆,封孔滑板3.1.4受弹簧3.1.5拉力与外套筒3.1相对滑动,将外套筒浆液流通孔一3.1.1封堵,对注浆管1内部进行吸浆,在注浆桶2内形成负压,使注浆阀3收缩;

[0059] S5:将注浆管1向上提至上一层浆液容纳腔,重复步骤S3~S4,直至将注浆管1的输浆孔1.1提升至最上层浆液容纳腔,直至该方位注浆完成;

[0060] S6:将注浆桶2旋转90°,重复步骤S3~S5,此步骤重复三次;

[0061] S7:完成注浆后,提升注浆设备。

[0062] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

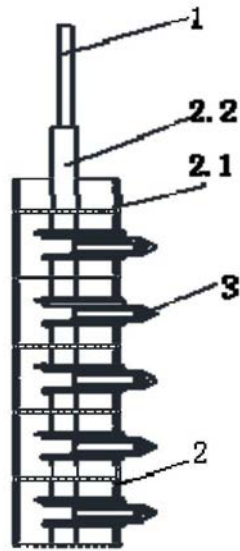


图1

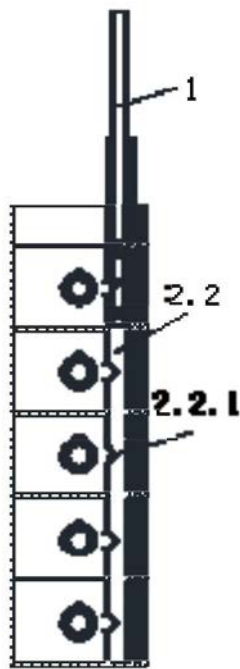


图2

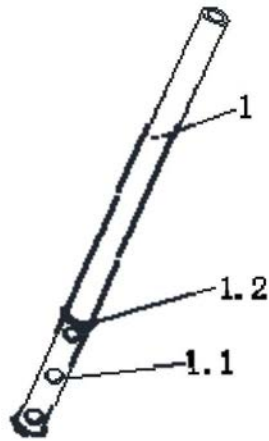


图3

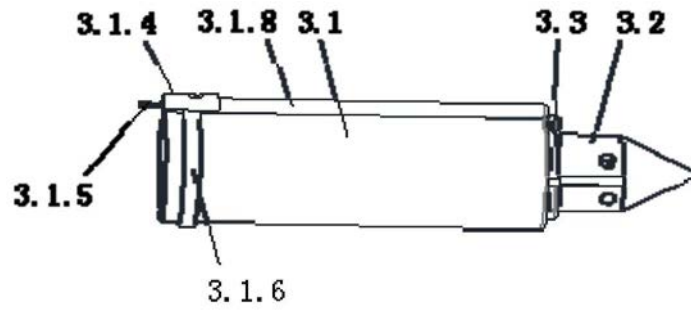


图4

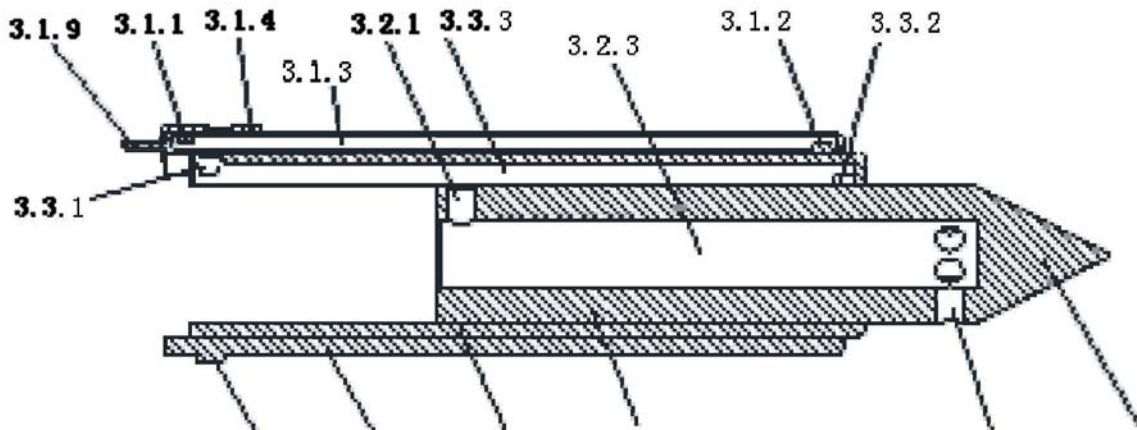


图5

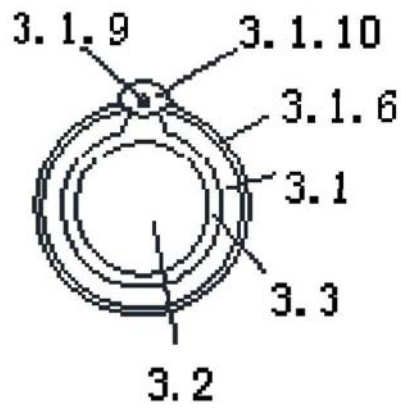


图6

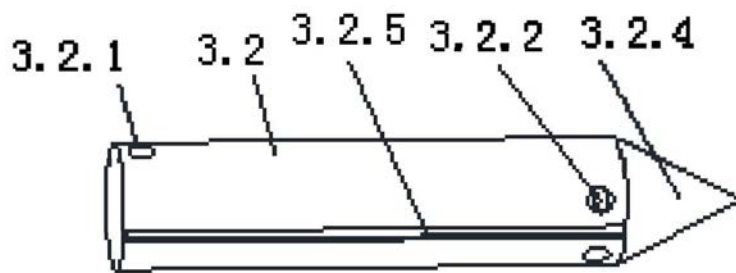


图7

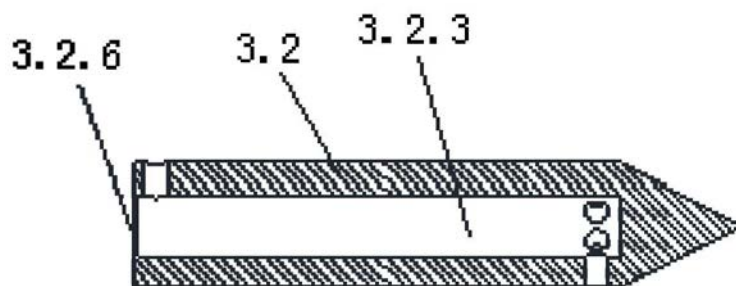


图8

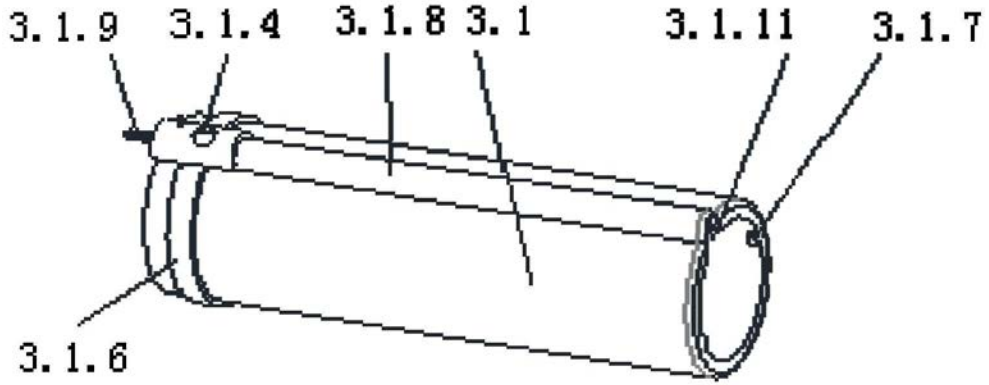


图9

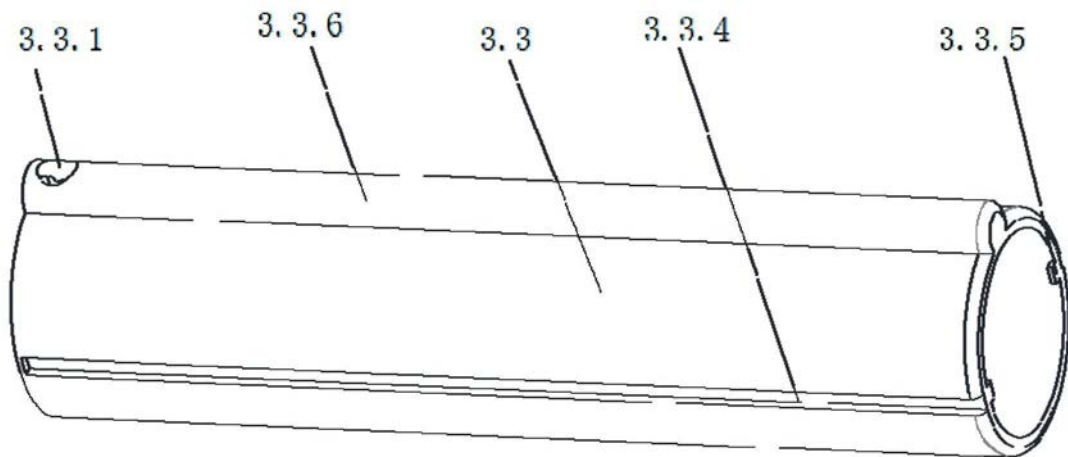


图10