



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113152467 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 202110401668.7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.04.14

E02D 15/02 (2006.01)

E02D 15/04 (2006.01)

E02D 3/12 (2006.01)

(71) 申请人 中交天津港湾工程研究院有限公司
地址 300222 天津市河西区大沽南路1002号

申请人 中交第一航务工程局有限公司
天津港湾工程质量检测中心有限公司
长江武汉航道工程局

(72) 发明人 于健 刘丹忠 张国梁 孙文豪
刘成洲 侯晋芳 喻志发
诸葛爱军

(74) 专利代理机构 天津创智睿诚知识产权代理有限公司 12251

代理人 王海滨

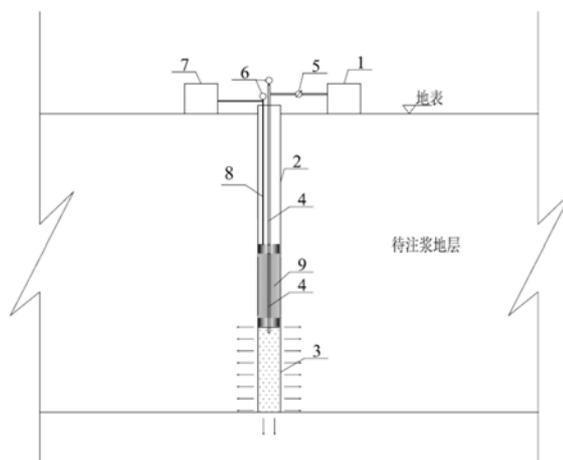
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种易塌地层灌浆方法

(57) 摘要

本发明公开了一种易塌地层灌浆方法,在易塌地层进行钻探成孔,采用套管跟进护壁的方式钻进,套管的下部设置有一段带有出浆孔的出浆套管;待套管下部的出浆套管达到需灌浆地层位置后,将橡胶栓塞沿套管内部下放至出浆套管的上方位置,橡胶栓塞上连接有气管,气管的顶端连接至空压机或压缩气罐;设置一注浆管贯穿该橡胶栓塞,使注浆管的底部出浆口与出浆套管连通,注浆管的顶部注浆口连接至压浆泵;通过空压机或压缩气罐对橡胶栓塞施加一定压力,使得橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴而实现密封;压浆泵将一定压力的浆液通过注浆管灌入出浆套管中进行灌浆。本发明的易塌地层灌浆方法所用设备简单、常规,便于大面积推广应用。



1. 一种易塌地层灌浆方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一:在粉土、砂土及强风化岩等易塌地层进行钻探成孔,采用套管跟进护壁的方式钻进,套管的下部设置有一段带有出浆孔的出浆套管;

步骤二:待套管下部的出浆套管达到需灌浆地层位置后,从套管的顶部放入橡胶栓塞,并将该橡胶栓塞沿套管内部下放至出浆套管的上方位置,橡胶栓塞的内部具有充气腔,橡胶栓塞上连接有气管,气管的底端与橡胶栓塞的充气腔连通,气管的顶端连接至空压机或压缩气罐;设置一注浆管贯穿该橡胶栓塞,使注浆管的底部出浆口与出浆套管连通,注浆管的顶部注浆口连接至压浆泵;

步骤三:通过空压机或压缩气罐对橡胶栓塞施加一定压力,使得橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴而实现密封;压浆泵将一定压力的浆液通过注浆管灌入出浆套管中,并维持该压力一定时间,使得浆液能够灌入待灌浆地层一定距离。

步骤四:通过地表的提升千斤顶或钻机将出浆套管向上提升至下一段需灌浆地层位置,再次进行注浆。

2. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:注浆管从橡胶栓塞的中轴线贯穿橡胶栓塞。

3. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:橡胶栓塞自然状态下的直径略小于套管的内径,以使橡胶栓塞能够顺畅的在套管内放置至合适位置。

4. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:放置橡胶栓塞时,施工人员手持气管和注浆管将橡胶栓塞沿套管逐渐下放,并通过控制注浆管的下放长度,确定橡胶栓塞的下放位置,当橡胶栓塞到达指定位置后,固定气管的位置,停止下放。

5. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:气管和注浆管上均有压力表控制管路压力,注浆管上还有流量计用于记录灌浆量。

6. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:在出浆套管的下方还连接有一段套管,在该套管内设置另一橡胶栓塞,出浆套管上方的橡胶栓塞和出浆套管下方的橡胶栓塞之间由另一气管相连,使得两橡胶栓塞的内部充气腔相连通,注浆之前,通过空压机或压缩气罐同时对两个橡胶栓塞施加一定压力,使得两橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴进而实现对出浆套管上方和下方的密封;密封后,压浆泵将一定压力的浆液通过注浆管灌入出浆套管中,进行灌浆。

7. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:所述套管采用直径为100~200mm的钢管,出浆套管上的出浆孔的直径为2~3mm。

8. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:所述注浆管采用公称通径为DN15的钢管。

9. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:所述空压机或压缩气罐能够提供不小于0.5MPa的空气压力,所述压浆泵应能够提供不小于1.5MPa的浆液压力。

10. 根据权利要求1所述的易塌地层灌浆方法,其特征在于:对橡胶栓塞施加一定压力为0.5MPa。

一种易塌地层灌浆方法

技术领域

[0001] 本发明属于土木工程地基灌浆施工技术领域,具体涉及一种易塌地层灌浆方法。

背景技术

[0002] 21世纪地下工程将蓬勃发展,在地下工程首先要解决的是地下水位问题,目前出现的地下工程事故中绝大多数是由于地下水的处置不当引起的。因此在地下工程中往往首先要进行止水帷幕的施工,其主要目的是防止工程外围的地下水位进入施工区域而带来施工的不便甚至引起工程事故。

[0003] 在强度较高不易塌孔的岩层中一般采用传统的帷幕灌浆技术进行岩层的灌浆作业,由于岩层孔壁强度高可将密封橡胶栓塞直接置于钻孔中,对栓塞内部腔体加压膨胀,使栓塞外壁与岩石孔壁贴合紧密而达到密封的效果,然后通过栓塞中心的注浆管向下部岩层中进行高压注浆作业,以此类推自下而上逐段完成整个钻孔的灌浆作业。

[0004] 在强度不高易塌孔的岩层或砂土地基中,由于钻孔孔壁岩土体强度低且易塌,密封橡胶栓塞加压膨胀时会将孔壁挤坏而无法达到栓塞与孔壁贴合密封的效果,致使栓塞下部进行高压注浆时栓塞与孔壁间漏浆。这种情况下传统工艺采用自上而下的灌浆工艺,即先将上段岩土体进行钻孔灌浆处理,待浆液固化后重新钻孔穿过该层至下一段地层一定深度,已完成灌浆的地层由于浆液固化而强度增大,不会发生孔壁坍塌,密封橡胶栓塞也可设置在该范围内进行加压膨胀密封处理,以便实现对第二段岩土体的高压灌浆作业,待该层浆液固化强度增长后,重新将已经完成灌浆的两段地层钻孔穿过进入第三段地层一定深度,进行第三段灌浆作业,以此类推自上而下完成整个深度范围内的灌浆作业。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种易塌地层灌浆方法,其在易塌地层中采用套管跟进护壁的方式钻进,套管的下部为出浆套管,出浆套管到达预定地层后在其上部位置设置可充气的橡胶栓塞进行密封,浆液通过注浆管、出浆套管向周边地层中灌入,该方法及相关设备可以实现自下而上竖向连续灌浆作业,避免了传统工艺需先将上一段灌浆并等待强度增长,且对上部已完成灌浆的地层的重复钻孔,节省了大量的时间和工程量,大幅提高了地层灌浆作业效率,降低工程成本。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种易塌地层灌浆方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤一:在粉土、砂土及强风化岩等易塌地层进行钻探成孔,采用套管跟进护壁的方式钻进,套管的下部设置有一段带有出浆孔的出浆套管;

[0009] 步骤二:待套管下部的出浆套管达到需灌浆地层位置后,从套管的顶部放入橡胶栓塞,并将该橡胶栓塞沿套管内部下放至出浆套管的上方位置,橡胶栓塞的内部具有充气腔,橡胶栓塞上连接有气管,气管的底端与橡胶栓塞的充气腔连通,气管的顶端连接至空压机或压缩气罐;设置一注浆管贯穿该橡胶栓塞,使注浆管的底部出浆口与出浆套管连通,注

浆管的顶部注浆口连接至压浆泵；

[0010] 步骤三：通过空压机或压缩气罐对橡胶栓塞施加一定压力，使得橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴而实现密封；压浆泵将一定压力的浆液通过注浆管灌入出浆套管中，并维持该压力一定时间，使得浆液能够灌入待灌浆地层一定距离。

[0011] 步骤四：通过地表的提升千斤顶或钻机将出浆套管向上提升至下一段需灌浆地层位置，再次进行注浆。

[0012] 在上述技术方案中，注浆管优选从橡胶栓塞的中轴线贯穿橡胶栓塞。

[0013] 在上述技术方案中，橡胶栓塞自然状态下的直径略小于套管的内径，以使橡胶栓塞能够顺畅的在套管内放置至合适位置。

[0014] 在上述技术方案中，放置橡胶栓塞时，施工人员手持气管和注浆管将橡胶栓塞沿套管逐渐下放，并通过控制注浆管的下放长度，确定橡胶栓塞的下放位置，当橡胶栓塞到达指定位置后，固定气管的位置，停止下放。

[0015] 在上述技术方案中，气管和注浆管上均有压力表控制管路压力，注浆管上还有流量计用于记录灌浆量。

[0016] 在上述技术方案中，在出浆套管的下方还连接有一段套管，在该套管内设置另一橡胶栓塞，出浆套管上方的橡胶栓塞和出浆套管下方的橡胶栓塞之间由另一气管相连，使得两橡胶栓塞的内部充气腔相通，注浆之前，通过空压机或压缩气罐同时对橡胶栓塞和橡胶栓塞施加一定压力，使得两橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴进而实现对出浆套管上方和下方的密封；密封后，压浆泵将一定压力的浆液通过注浆管灌入出浆套管中，进行灌浆。

[0017] 在上述技术方案中，所述套管采用直径为100~200mm的钢管，出浆套管上的出浆孔的直径为2~3mm，呈三角形布置。

[0018] 在上述技术方案中，所述注浆管采用公称通径为DN15的钢管。

[0019] 在上述技术方案中，所述空压机或压缩气罐应能够提供不小于0.5MPa的空气压力，所述压浆泵应能够提供不小于1.5MPa的浆液压力。

[0020] 在上述技术方案中，对橡胶栓塞施加一定压力为0.5MPa。

[0021] 本发明的优点和有益效果为：

[0022] 1、本发明的易塌地层灌浆方法所用设备简单、常规，便于大面积推广应用。

[0023] 2、本发明的易塌地层灌浆方法实现自下而上竖向连续灌浆作业，避免了传统工艺对上部已完成灌浆的地层的重复钻孔以及灌浆后浆液强度增长的等强时间，节省了大量的工程量，大幅提高了地层灌浆作业效率，降低工程成本。

附图说明

[0024] 图1是本发明实施例一的易塌地层单栓塞灌浆施工示意图。

[0025] 图2是本发明实施例二的易塌地层双栓塞灌浆施工示意图。

[0026] 图中：1为压浆泵，2为套管，3为出浆套管，4为注浆管，5为流量计，6为压力表，7为空压机或压缩空气罐，8为气管，9为橡胶栓塞，10为橡胶栓塞，11为气管。

[0027] 对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，可以根据以上附图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0029] 实施例一

[0030] 参见附图1,一种易塌地层灌浆方法,包括以下步骤:

[0031] 步骤一:在粉土、砂土及强风化岩等易塌地层进行钻探成孔,采用套管跟进护壁的方式钻进,套管2的下部设置有一段带有出浆孔的出浆套管3。

[0032] 步骤二:待套管下部的出浆套管3达到需灌浆地层位置后,从套管的顶部放入橡胶栓塞9,并将该橡胶栓塞沿套管内部下放至出浆套管3的上方位置,橡胶栓塞9的内部具有充气腔,橡胶栓塞上连接有气管8,气管的底端与橡胶栓塞的充气腔连通,气管的顶端连接至空压机或压缩气罐7;设置一注浆管4贯穿该橡胶栓塞9,使注浆管4的底部出浆口与出浆套管3连通,注浆管4的顶部注浆口连接至压浆泵1。

[0033] 步骤三:通过空压机或压缩气罐7对橡胶栓塞9施加一定压力,使得橡胶栓塞9的外壁与套管2的内壁紧贴而实现密封;压浆泵1将一定压力的浆液通过注浆管4灌入出浆套管3中,并维持该压力一定时间,使得浆液能够灌入待灌浆地层一定距离。

[0034] 步骤四:通过地表的提升千斤顶或钻机将出浆套管3向上提升至下一段需灌浆地层位置,再次进行注浆。

[0035] 进一步的说,注浆管优选从橡胶栓塞的中轴线贯穿橡胶栓塞。

[0036] 进一步的说,橡胶栓塞自然状态下的直径略小于套管的内径,以使橡胶栓塞能够顺畅的在套管内放置至合适位置。

[0037] 进一步的说,放置橡胶栓塞时,施工人员手持气管和注浆管将橡胶栓塞沿套管逐渐下放,并通过控制注浆管的下放长度,确定橡胶栓塞的下放位置,当橡胶栓塞到达指定位置后,固定气管的位置,停止下放。

[0038] 进一步的说,气管8和注浆管4上均有压力表6控制管路压力,注浆管4上还有流量计5用于记录灌浆量。

[0039] 实施例二

[0040] 在实施例一的基础上,进一步的说,见附图2,为保证自下而上灌浆质量的均匀性,可采用上下双橡胶栓塞9的工艺,即在出浆套管3的下方还连接有一段套管2,在该套管2内设置另一橡胶栓塞10,出浆套管3上方的橡胶栓塞9和出浆套管3下方的橡胶栓塞10之间由另一气管11相连,使得两橡胶栓塞的内部充气腔相连通,注浆之前,通过空压机或压缩气罐7可同时对橡胶栓塞9和橡胶栓塞10施加一定压力,使得两橡胶栓塞的外壁与套管的内壁紧贴进而实现对出浆套管3上方和下方的密封;密封后,压浆泵1将一定压力的浆液通过注浆管4灌入出浆套管3中,进行灌浆。

[0041] 实施例三

[0042] 在上述实施例的基础山,进一步的说,所述套管2采用直径为100~200mm的钢管,出浆套管3上的出浆孔的直径为2~3mm,呈三角形布置。

[0043] 进一步的说,所述气管8采用直径为8~12mm的气动PVU管,两个橡胶栓塞之间的气管11采用公称通径为DN15的钢管。

[0044] 进一步的说,所述注浆管4采用公称通径为DN15的钢管。

[0045] 进一步的说,所述空压机或压缩气罐7应能够提供不小于0.5MPa的空气压力。

[0046] 进一步的说,所述压浆泵1应能够提供不小于1.5MPa的浆液压力。

[0047] 进一步的说,对橡胶栓塞施加一定压力为0.5MPa。

[0048] 进一步的说,所述的浆液压力及其维持时间根据待灌浆地层的渗透性来确定,以保证灌浆效果。

[0049] 为了易于说明,实施例中使用了诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0050] 以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

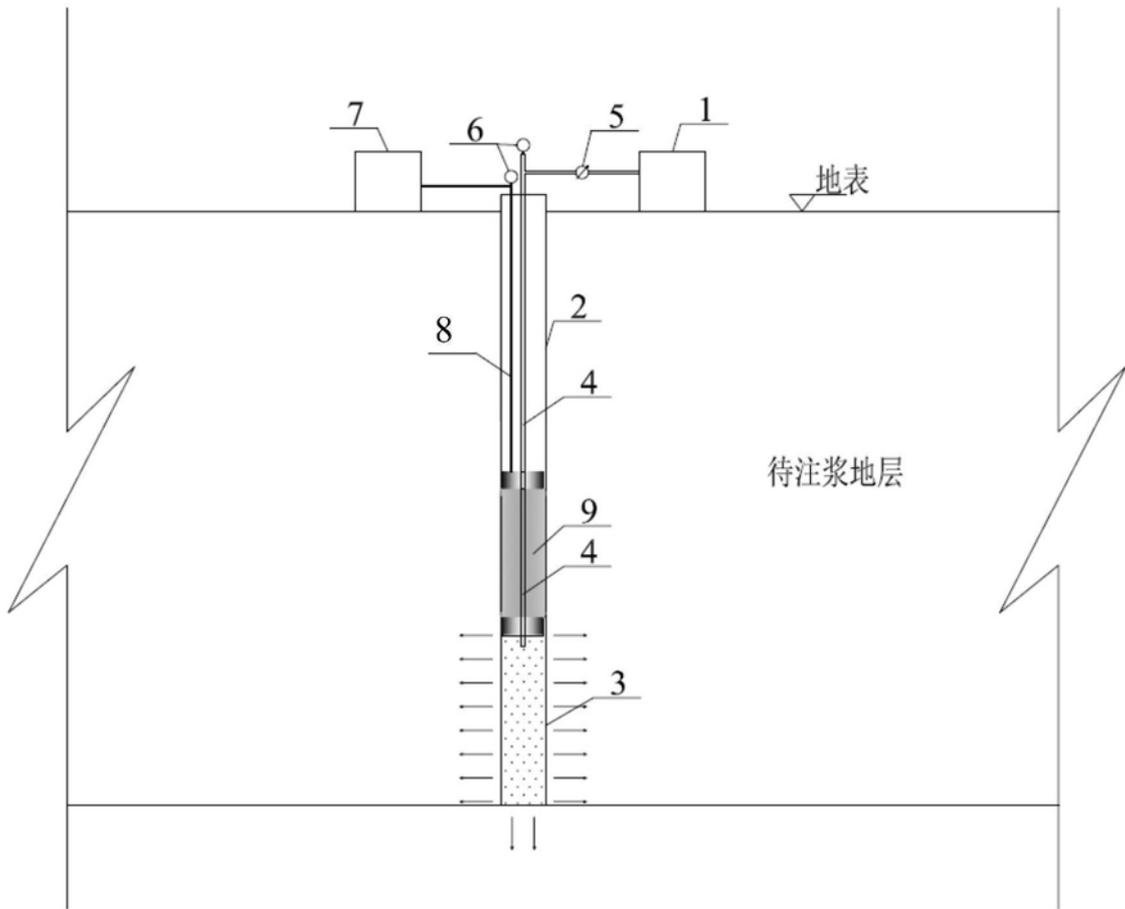


图1

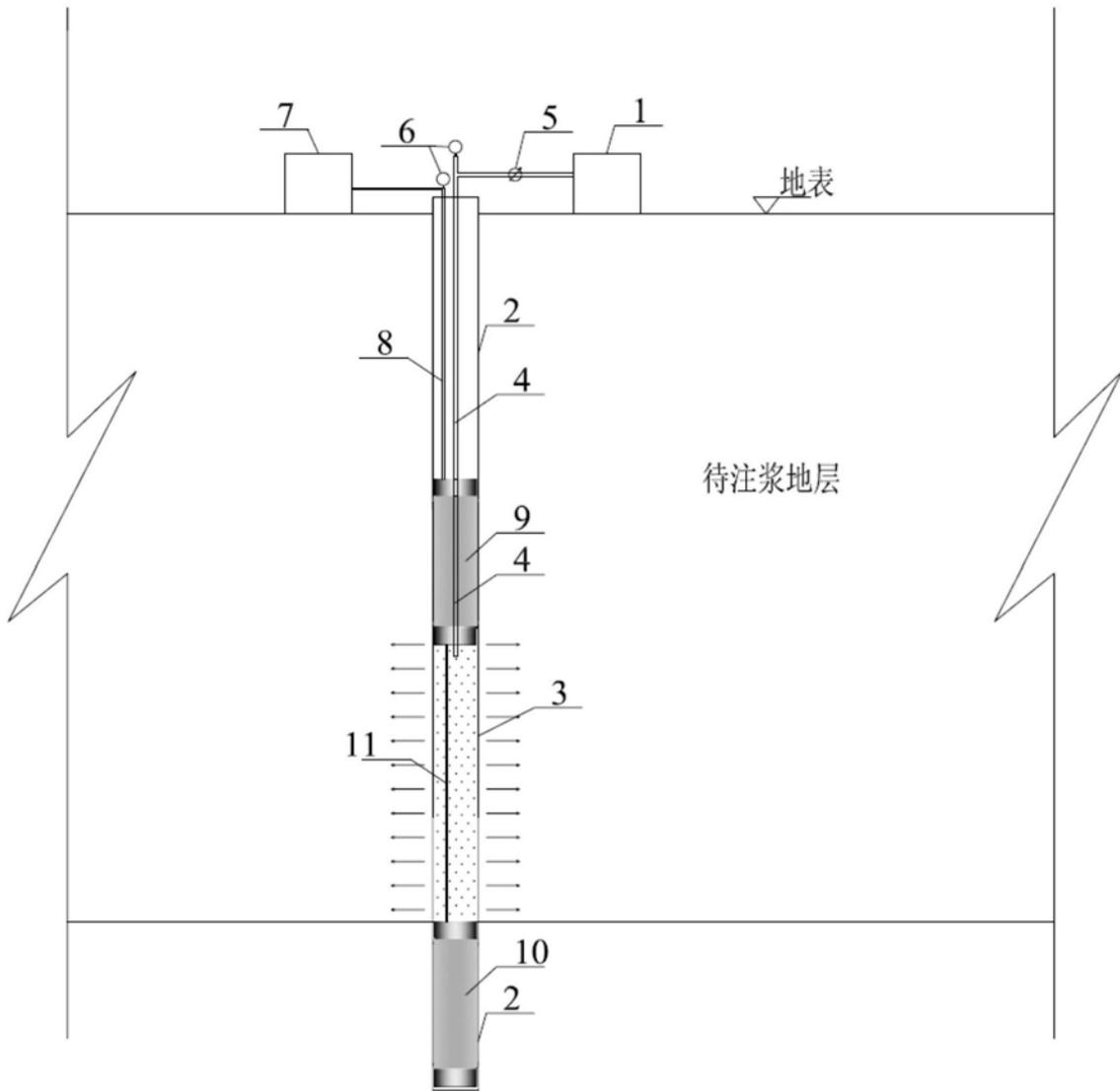


图2