



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113236298 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202110535479.9

E21F 17/18 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.17

E21F 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 马淑勤

申请公布号 CN 113236298 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(73) 专利权人 中国铁建重工集团股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经济技术

开发区东七线88号

专利权人 中国铁建股份有限公司

(72) 发明人 刘飞香 程永亮 严驰 向骞骞

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

专利代理师 孙晓红

(51) Int. Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

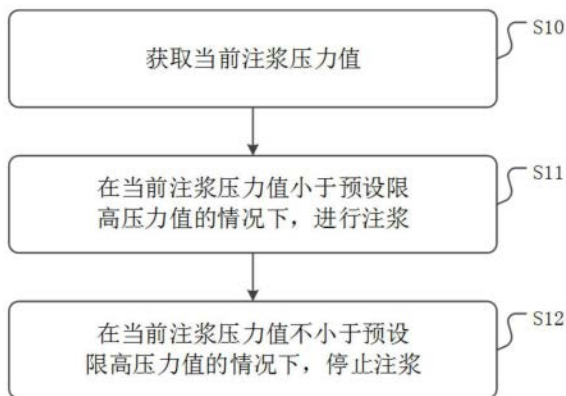
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种注浆方法、系统、装置及介质

(57) 摘要

本申请公开了一种注浆方法、系统、装置及计算机可读存储介质,其中方法包括,获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力的情况下,停止注浆。通过判断注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。此外,本申请提供的一种注浆系统、装置及计算机可读存储介质,与上述注浆方法对应,效果同上。



1. 一种注浆方法,其特征在于,包括:
 - 获取当前注浆压力值;
 - 在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆;
 - 在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆;
 - 在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,具体为:
 - 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取目标压力值;
 - 根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;
 - 根据调节后的所述注浆速度进行注浆;
 - 在根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,还包括:
 - 获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;
 - 若所述盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据所述当前注浆压力值与所述目标压力值的差值和所述盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度;
 - 根据所述目标注浆速度进行注浆。
2. 根据权利要求1所述的浆方法,其特征在于,还包括:
 - 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,判断所述当前注浆压力值是否不小于预设启动压力值;
 - 如果是,则进行注浆。
3. 根据权利要求1所述的注浆方法,其特征在于,还包括:
 - 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取注浆泵送次数;
 - 根据所述注浆泵送次数计算当前注浆方量;
 - 在当前注浆方量不小于预设方量的情况下,停止注浆。
4. 根据权利要求1至2任意一项所述的注浆方法,其特征在于,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆后,还包括:
 - 间隔预设时间段获取当前注浆压力值;
 - 在所述当前注浆压力值小于预设启动压力值的情况下,启动注浆;
 - 在所述当前注浆压力值不小于所述预设启动压力值且小于所述预设限高压力值的情况下,返回所述间隔预设时间段获取当前注浆压力值的步骤;
 - 在所述当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,发送检修信号。
5. 一种注浆系统,其特征在于,包括:传感器,与所述传感器连接的控制器,与所述控制器连接的注浆执行机构;
 - 所述控制器,用于获取由所述传感器采集的当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,控制所述注浆执行机构进行注浆,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,控制所述注浆执行机构停止注浆;
 - 所述控制器,具体用于在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取目标压力值;根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;根据调节后的所述注浆速度进行注浆;
 - 所述控制器,还用于在根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;若所述盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据所述当前注浆压力值与所述目标压力值的差值和所述盾构机

当前推进速度变化量计算目标注浆速度;根据所述目标注浆速度进行注浆。

6. 一种注浆装置,其特征在于,基于如权利要求1至4任意一项所述的注浆方法,包括:

第一获取模块,用于获取当前注浆压力值;

第一注浆模块,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆;

第一停止模块,用于在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆;

所述第一注浆模块具体包括:

第二获取模块,用于在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取目标压力值;

调节模块,用于根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;

第二注浆模块,用于根据调节后的所述注浆速度进行注浆;

所述第一注浆模块还包括:

第三获取模块,用于在根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;

第一计算模块,用于若所述盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据所述当前注浆压力值与所述目标压力值的差值和所述盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度;

第三注浆模块,用于根据所述目标注浆速度进行注浆。

7. 一种注浆装置,其特征在于,包括:

存储器,用于存储计算机程序;

处理器,用于执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4任意一项所述的注浆方法的步骤。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任意一项所述的注浆方法的步骤。

一种注浆方法、系统、装置及介质

技术领域

[0001] 本申请涉及盾构法施工技术领域,特别是涉及一种注浆方法、系统、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 在盾构法隧道施工过程中,注浆是隧道支护中的重要一环。在目前的注浆方法中,主要通过盾构第n环单环出土质量和同步注浆量计量结果,取得同步浆液充填系数及注浆泵的单个实际注浆量,并基于第n环所得同步浆液充填系数值、单个实际注浆量以及第n+1环施工过程中时间内的盾构出土质量,计算目标同步注浆量。由于在注浆过程中,为保证施工速度,只控制注浆量,而忽略了在注浆过程中,注浆压力增大导致爆管的现象,降低了隧道施工的安全性。

[0003] 由此可见,如何提高隧道施工的安全性是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本申请的目的是提供一种注浆方法,用以提高隧道施工的安全性。本申请的目的是还提供一种注浆系统、装置及计算机可读存储介质。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提供一种注浆方法,包括:

[0006] 获取当前注浆压力值;

[0007] 在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆;

[0008] 在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆。

[0009] 优选的,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,具体为:

[0010] 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取目标压力值;

[0011] 根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;

[0012] 根据调节后的所述注浆速度进行注浆。

[0013] 优选的,在根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,还包括:

[0014] 获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;

[0015] 若所述盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据所述当前注浆压力值与所述目标压力值的差值和所述盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度;

[0016] 根据所述目标注浆速度进行注浆。

[0017] 优选的,还包括:

[0018] 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,判断所述当前注浆压力值是否不小于预设启动压力值;

[0019] 如果是,则进行注浆。

[0020] 优选的,还包括:

[0021] 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取注浆泵送次数;

[0022] 根据所述注浆泵送次数计算当前注浆方量;

- [0023] 在当前注浆方量不小于预设方量的情况下,停止注浆。
- [0024] 优选的,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆后,还包括:
- [0025] 间隔预设时间段获取当前注浆压力值;
- [0026] 在所述当前注浆压力值小于预设启动压力值的情况下,启动注浆;
- [0027] 在所述当前注浆压力值不小于所述预设启动压力值且小于所述预设限高压力值的情况下,返回所述间隔预设时间段获取当前注浆压力值的步骤;
- [0028] 在所述当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,发送检修信号。
- [0029] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种注浆系统,包括:传感器,与所述传感器连接的控制器,与所述控制器连接的注浆执行机构;
- [0030] 所述控制器,用于获取由所述传感器采集的当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,控制所述注浆执行机构进行注浆,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,控制所述注浆执行机构停止注浆。
- [0031] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种注浆装置,基于如上所述的注浆方法,包括:
- [0032] 第一获取模块,用于获取当前注浆压力值;
- [0033] 第一注浆模块,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆;
- [0034] 第一停止模块,用于在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆。
- [0035] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种注浆装置,其特征在于,包括:
- [0036] 存储器,用于存储计算机程序;
- [0037] 处理器,用于执行所述计算机程序时实现如上所述的注浆方法的步骤。
- [0038] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的注浆方法的步骤。
- [0039] 本申请所提供的注浆方法,获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通过判断目标注浆速度对应的注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。
- [0040] 此外,本申请提供的一种注浆系统、装置及计算机可读存储介质,与上述注浆方法对应,效果同上。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本申请实施例,下面将对实施例中所需要使用的附图做简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0042] 图1为本申请实施例提供的一种注浆方法的流程图;

[0043] 图2为本申请实施例提供的一种注浆系统的结构示意图;

[0044] 图3为本申请实施例提供的一种注浆装置的结构示意图；

[0045] 图4为本申请实施例提供的另一种注浆装置的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下,所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护范围。

[0047] 本申请的核心是提供一种注浆方法,用以实现注浆速度的自动调节、提高隧道施工的安全性。本申请的核心是还提供一种注浆系统、装置及计算机可读存储介质。

[0048] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面结合附图和具体实施方式对本申请中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范畴。

[0049] 图1为本申请实施例提供的一种注浆方法的流程图。如图1所示,该方法包括:

[0050] S10:获取当前注浆压力值。

[0051] S11:在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆。

[0052] S12:在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。

[0053] 作为优选的实施例,S11具体为:

[0054] 在当前注浆压力值小于所述预设限高压力值的情况下,获取目标压力值。

[0055] 根据目标压力值、通过比例积分微分(Proportional Integral Derivative,PID)调节方法调节注浆速度,并根据调节后的注浆速度进行注浆。

[0056] 需要说明的是,通过PID调节方法调节目标注浆速度具体为:通过调节注浆调速电磁阀的输入电流,实现对注浆速度的调节,从而保证调整后的当前注浆压力值维持在目标压力值附近,其中调节注浆速度调速电磁阀的输入电流具体为,通过PID算法计算出当前合适的注浆速度值,然后将此值换算成电流值,经过输出模块将电流输送到注浆调速电磁阀。

[0057] 为了使本领域技术人员理解本申请实施例,下面将举例进行说明。在当前注浆压力值小于目标压力值时,通过PID调节方法增加注浆调速电磁阀的输入电流;同理,在当前注浆压力值大于目标压力值时,通过PID调节方法减小注浆调速电磁阀的输入电流,也即通过PID调节方法可以使调整后的当前注浆压力值维持在一个较为稳定的状态,从而减少注浆过程对施工进度的影响,使得施工进度能够正常进行。

[0058] 可以理解的是预先设置了预设限高压力值,在当前注浆压力不小于预设限高压力值得情况下,停止注浆,保证了注浆压力值不会过大导致注浆系统故障;在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,通过PID调节方法调节注浆速度,使得当前注浆压力值维持在目标压力值附近,进一步提高了隧道施工的安全性。

[0059] 为了提高用户的使用体验感,作为优选的实施例,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,发送告警信号。

[0060] 为了防止注浆系统在启动过程中工作异常,同时保证注浆系统的稳定运行,作为优选的实施例,注浆方法还包括:在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,判断当

前注浆压力值是否不小于预设启动压力值,如果是,则进行注浆。

[0061] 其中,预设启动压力值不做限制,在具体实施中,与当前地理环境匹配即可。

[0062] 可以理解的是,在当前注浆压力值不小于预设启动压力值的情况下,则进行注浆,在当前注浆压力值长时间小于预设启动压力值的情况下,则确定注浆系统工作异常,能够及时的排查异常问题,因此保证注浆系统的稳定运行。

[0063] 本申请实施例所提供的注浆方法,获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通过判断注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,且因为避免了因注浆压力过大而导致的爆管现象,因此,则可以减少对整个系统的维修,从而可以减少维修成本和人工成本,进而可以降低注浆成本。

[0064] 在上述实施例的基础上,在根据目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,注浆方法还包括:

[0065] 获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;

[0066] 若盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据当前注浆压力值与目标压力值的差值和盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度;

[0067] 根据目标注浆速度进行注浆。

[0068] 本申请实施例中,当前注浆压力值可通过安装于注浆管等注浆执行机构的压力传感器获取,盾构机当前推进速度可根据盾构机控制器系统获取。

[0069] 需要说明的是,当前注浆压力值和盾构机当前推进速度可以实时获取,由于注浆压力反应比较滞后,也可以是按一定周期获取。可以理解的是,在当前注浆压力值和盾构机当前推进速度是实时获取的情况下,能够进一步提高在盾构机当前推进速度突变的情况下注浆的效率;在当前注浆压力值和盾构机当前推进速度是按周期获取的情况下,能够减少后续计算目标注浆速度的工作量,减少了处理器的负荷。

[0070] 在具体实施中,根据目标注浆速度进行注浆具体为,根据目标注浆速度生成控制信号,将控制信号发送至电流放大模块后,控制比例阀组件,从而使得注浆执行机构根据目标注浆速度进行注浆。可以理解的是,将控制信号经过电流放大模块放大后,增加了控制器对负载的驱动能力,相对减小了控制器本身的负载,提高了控制器的稳定性,保证了注浆系统的稳定性,从而保证了隧道施工的安全性。

[0071] 本申请实施例所提供的注浆方法,通过上述提及的方法获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量,且将盾构机当前推进速度变化量与预设值进行比较,若盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则表明盾构机当前推进速度发生了较大变化,在这种情况下,通过当前注浆压力值与目标压力的差值和盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度,并根据目标注浆速度进行注浆,之后,则执行根据目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;根据调节后的所述注浆速度进行注浆的步骤,上述这种注浆方式使得在盾构机当前推进速度发生较大变化的情况下,加快注浆速度调节,缩短了PID调节的响应时间,提高了在盾构机当前推进速度变化量达到预设值的情况下注浆的效率。

[0072] 另外,需要说明的是,若盾构机当前推进速度变化量小于预设值,则表明盾构机当前推进速度变化不大,此时,则可以利用PID调节方式来对注浆速度进行调节,也即可以执

行根据目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度;根据调节后的所述注浆速度进行注浆的步骤。

[0073] 在上述实施例的基础上,注浆方法还包括:

[0074] 在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,获取注浆泵送次数。

[0075] 根据注浆泵送次数计算当前注浆方量。

[0076] 在当前注浆方量不小于预设方量的情况下,停止注浆。

[0077] 需要说明的是,为了准确的获取注浆泵送次数,在具体实施中,可采用脉冲传感器检测注浆系统中注浆泵的泵送次数。

[0078] 本申请实施例所提供的注浆方法,除了防止注浆压力过大导致管道爆炸之外,通过计算当前注浆方量和预设方量,在当前注浆方量不小于预设方量的情况下,停止注浆,能够防止因注浆方量过多导致浪费、甚至注浆系统故障,进一步提高了隧道施工的安全性。

[0079] 在上述实施例的基础上,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆后,还包括:

[0080] 间隔预设时间段获取当前注浆压力值。

[0081] 在当前注浆压力值小于预设启动压力值的情况下,启动注浆。

[0082] 在当前注浆压力值不小于预设启动压力值且小于预设限高压力值的情况下,返回间隔预设时间段获取当前注浆压力值的步骤。

[0083] 在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,发送检修信号。

[0084] 可以理解的是,在当前注浆压力值不小于所述预设限高压力值的情况下,停止注浆,防止注浆系统压力过大,从而导致爆管的情况发生,在等待预设时间后,判断当前注浆压力值是否小于预设启动压力值,如果当前注浆压力值小于预设启动压力值,则重新启动注浆流程,即启动注浆,如果当前注浆压力值不小于预设启动压力值,则判断在当前注浆压力值是否小于预设限高压力值,如果当前注浆压力值小于预设限高压力值,说明压力在减小,继续等待压力减小到预设启动压力值之下,也即如果当前注浆压力值不小于预设启动压力值且小于预设限高压力值,则返回间隔预设时间段获取当前注浆压力值的步骤,如果当前注浆压力值不小于预设限高压力值,则表征当前管道已被前一次注浆堵住,发送检修信号能够提高故障处理速度,防止管道爆炸的现象发生。

[0085] 在上述实施例中,对于注浆方法进行了详细描述,本申请还提供注浆系统对应的实施例。图2为本申请实施例提供的一种注浆系统的结构示意图。如图2所示,注浆系统包括:传感器10,与传感器10连接的控制器11,与控制器11连接的注浆执行机构12。

[0086] 控制器11,用于获取由传感器10采集的当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,控制注浆执行机构12进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,控制注浆执行机构12停止注浆。

[0087] 由于系统部分的实施例与方法部分的实施例相互对应,因此系统部分的实施例请参见方法部分的实施例的描述,这里暂不赘述。

[0088] 由于注浆系统是一个滞后严重的系统,为了缩短在注浆系统启动时的相应时间,作为优选的实施例,控制器11还用于在接收到启动信号的情况下,给定注浆执行机构12的一个较大的输入电流,以便于快速启动注浆执行机构12。

[0089] 本申请实施例所提供的注浆系统,包括传感器、与传感器连接的控制器、与控制器

连接的注浆执行机构,其中控制器用于获取传感器采集的当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通过判断注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。

[0090] 在上述实施例中,对于注浆方法进行了详细描述,本申请还提供注浆装置对应的实施例。需要说明的是,本申请从两个角度对装置部分的实施例进行描述,一种是基于功能模块的角度,另一种是基于硬件的角度。

[0091] 图3为本申请实施例提供的一种注浆装置的结构示意图。如图3所示,基于功能模块的角度,该装置包括:

[0092] 第一获取模块20,用于获取当前注浆压力值。

[0093] 第一注浆模块21,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆。

[0094] 第一停止模块22,用于在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。

[0095] 由于装置部分的实施例与方法部分的实施例相互对应,因此装置部分的实施例请参见方法部分的实施例的描述,这里暂不赘述。

[0096] 本申请实施例提供的一种注浆装置,第一注浆模块21具体包括:

[0097] 第二获取模块,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,获取目标压力值。

[0098] 调节模块,用于根据目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度。

[0099] 第二注浆模块,用于根据调节后的注浆速度进行注浆。

[0100] 本申请实施例提供的一种注浆装置,第一注浆模块21还包括:

[0101] 第三获取模块,用于在根据所述目标压力值、通过PID调节方法调节注浆速度之前,获取盾构机当前推进速度,并计算盾构机当前推进速度变化量;

[0102] 第一计算模块,用于若所述盾构机当前推进速度变化量不小于预设值,则根据所述当前注浆压力值与所述目标压力值的差值和所述盾构机当前推进速度变化量计算目标注浆速度;

[0103] 第三注浆模块,用于根据目标注浆速度进行注浆。

[0104] 本申请实施例提供的一种注浆装置,还包括:

[0105] 判断模块,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,判断当前注浆压力值是否不小于预设启动压力值。

[0106] 第四注浆模块,用于如果是,则进行注浆。

[0107] 本申请实施例提供的一种注浆装置,还包括:

[0108] 第四获取模块,用于在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,获取注浆泵送次数。

[0109] 第二计算模块,用于根据注浆泵送次数计算当前注浆方量。

[0110] 第二停止模块,用于在当前注浆方量不小于预设方量的情况下,停止注浆。

[0111] 本申请实施例提供的一种注浆装置,还包括:

[0112] 第五获取模块,用于间隔预设时间段获取当前注浆压力值。

[0113] 启动模块,用于在当前注浆压力值小于预设启动压力值的情况下,启动注浆。

[0114] 返回模块,用于在当前注浆压力值不小于预设启动压力值且小于预设限高压力值的情况下,返回间隔预设时间段获取当前注浆压力值的步骤。

[0115] 发送模块,用于在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,发送检修信号。

[0116] 本申请实施例所提供的注浆装置,获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通过判断注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。

[0117] 图4为本申请实施例提供的另一种注浆装置的结构示意图。如图4所示,基于硬件结构的角,该装置包括:

[0118] 存储器30,用于存储计算机程序;

[0119] 处理器31,用于执行计算机程序时实现如上述实施例中注浆方法的步骤。

[0120] 其中,处理器31可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器31可以采用数字信号处理(Digital Signal Processing,DSP)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)、可编程逻辑阵列(Programmable Logic Array,PLA)中的至少一种硬件形式来实现。处理器31也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理,也称中央处理器(Central Processing Unit,CPU);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器31可以在集成有图像处理器(Graphics Processing Unit,GPU),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器31还可以包括人工智能(Artificial Intelligence,AI)处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0121] 存储器30可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器30还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。本实施例中,存储器30至少用于存储以下计算机程序301,其中,该计算机程序301被处理器31加载并执行之后,能够实现前述任一实施例公开的注浆方法的相关步骤。另外,存储器30所存储的资源还可以包括操作系统302和数据303等,存储方式可以是短暂存储或者永久存储。其中,操作系统302可以包括Windows、Unix、Linux等。数据303可以包括但不限于注浆方法中涉及的数据等。

[0122] 在一些实施例中,注浆装置还可包括有显示屏32、输入输出接口33、通信接口34、电源35以及通信总线36。

[0123] 本领域技术人员可以理解,图4中示出的结构并不构成对注浆装置的限定,可以包括比图示更多或更少的组件。

[0124] 本申请实施例提供的注浆装置,包括存储器和处理器,处理器在执行存储器存储的程序时,能够实现如下方法:获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通

过判断目标注浆速度对应的注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。

[0125] 最后,本申请还提供一种计算机可读存储介质对应的实施例。计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现如上述方法实施例中记载的步骤。

[0126] 可以理解的是,如果上述实施例中的方法以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0127] 本申请实施例提供的计算机可读存储介质,该介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时,能够实现如下方法:获取当前注浆压力值,在当前注浆压力值小于预设限高压力值的情况下,进行注浆,在当前注浆压力值不小于预设限高压力值的情况下,停止注浆。通过判断目标注浆速度对应的注浆压力值是否不小于预设限高压力值,如果是则停止注浆,避免了因注浆压力过大、从而导致爆管的现象,提高了隧道施工的安全性,并减少了对整个系统的维修,从而可以降低注浆成本。

[0128] 以上对本申请所提供的一种注浆方法、系统、装置及计算机可读存储介质进行了详细介绍。说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求的保护范围内。

[0129] 还需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

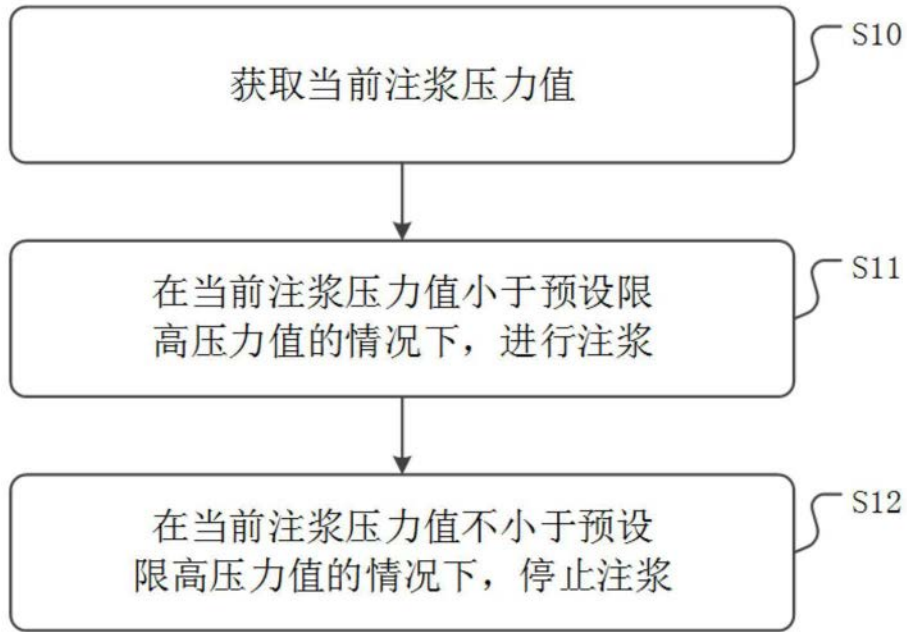


图1

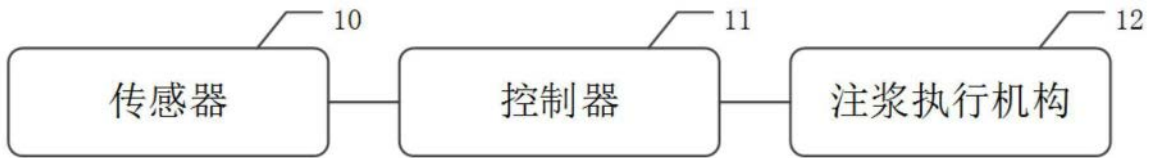


图2

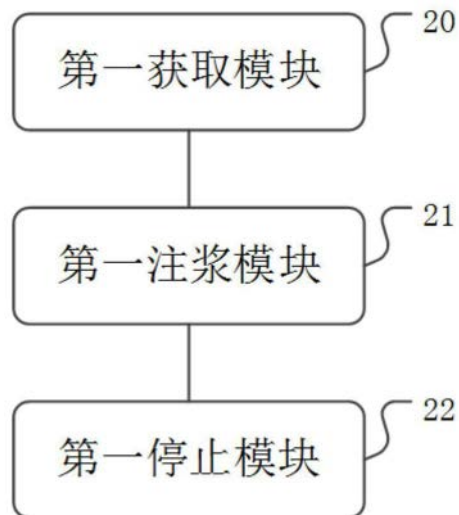


图3

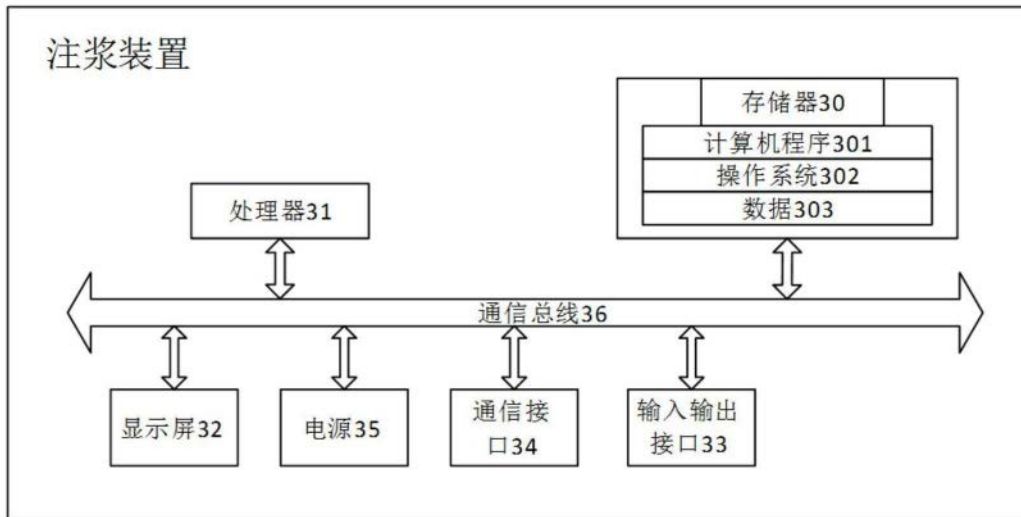


图4