



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110030496 A

(43)申请公布日 2019. 07. 19

(21)申请号 201910305268.9

(22)申请日 2019.04.16

(71)申请人 贵州大学

地址 550025 贵州省贵阳市花溪区贵州大学(北区)科技处

(72)发明人 聂崇欣 饶军应 刘灯凯 谢财进
梁中勇

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所
(普通合伙) 11362

代理人 韩炜

(51)Int.Cl.

F17D 3/01(2006.01)

F17D 5/00(2006.01)

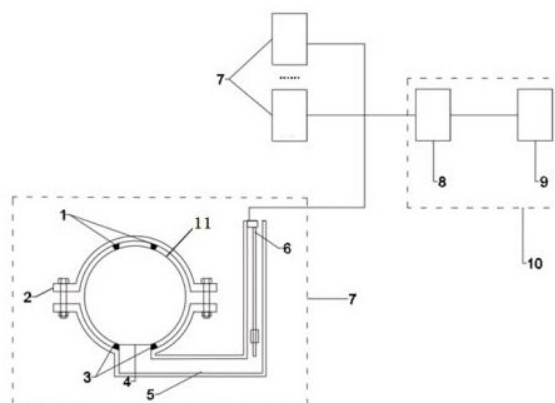
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统及其使用方法。包括水位监测装置(7)，水位监测装置(7)与数据读取记录装置(10)连接；所述的水位监测装置(7)包括隧道排水管道连通器(5)，隧道排水管道连通器(5)一端与鞍型旁通(2)连接，隧道排水管道连通器(5)另一端设有浮球式液位计(6)，浮球式液位计(6)与数据读取记录装置(10)连接。本发明具有结构简单，适用性强和经济性好的特点。



1. 一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,包括水位监测装置(7),水位监测装置(7)与数据读取记录装置(10)连接;所述的水位监测装置(7)包括隧道排水管道连通器(5),隧道排水管道连通器(5)一端与鞍型旁通(2)连接,隧道排水管道连通器(5)另一端设有浮球式液位计(6),浮球式液位计(6)与数据读取记录装置(10)连接。

2. 根据权利要求1所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的数据读取记录装置(10)包括记录仪(8),记录仪(8)的输出端与计算机(9)的输入端相连;所述的浮球式液位计(6)与记录仪(8)连接。

3. 根据权利要求1所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的隧道排水管道连通器(5)一端还设有防堵格栅(4)。

4. 根据权利要求1所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的隧道排水管道连通器(5)一端的端口还设有防漏橡胶垫片(3)。

5. 根据权利要求1所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的鞍型旁通(2)内侧还设有橡胶垫(1)。

6. 根据权利要求2所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的浮球式液位计(6)经信号处理电路与记录仪(8)连接。

7. 根据权利要求6所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,其特征在于,所述的信号处理电路包括与所述浮球式液位计(6)的输出端连接的运放电路,与所述运放电路的输出端相连接的信号滤波电路,及与信号滤波电路输出端相连接的A/D转换电路;所述的A/D转换电路输出端与记录仪(8)连接。

8. 一种如权利要求1-7任一项所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法,其特征在于,在隧道排水管道(11)的若干截面上安装所述的水位监测装置(7);安装时,通过鞍型旁通(2)将隧道排水管道连通器(5)固定于隧道排水管道(11)上,并使隧道排水管道连通器(5)与隧道排水管道(11)连通;各浮球式液位计(6)将检测的水位数据发送到数据读取记录装置(10),数据读取记录装置(10)计算相邻浮球式液位计(6)位置的水位数据的水位差,根据水位差监测隧道排水管道(11)中某一段的堵塞情况。

9. 根据权利要求8所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法,其特征在于,所述的水位监测装置(7)安装于隧道排水管道(11)的横向排水管道(12)与纵向排水管道(13)交接位置附近,和/或纵向排水管道(13)靠近中心排水渠(14)位置附近。

10. 根据权利要求8所述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法,其特征在于,所述的隧道排水管道连通器(5)另一端还与隧道中的中心排水渠(14)和/或隧道排水测沟(15)连通。

一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道排水管道监测领域,特别是一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统及使用方法。

背景技术

[0002] 我国交通系统发展迅猛,隧道是交通系统的重要组成部分。隧道排水系统易出现排水不畅、局部管道堵塞等问题,导致隧道排水系统整体失效,从而使隧道衬砌背后水荷载增大,并引发衬砌开裂、渗漏水或隧道内配套电器设施故障等问题,致使隧道维护周期缩短,严重影响隧道使用寿命及运营安全。

[0003] 目前,我国隧道排水方式是由“隧道排水管道(包括环向排水管道、纵向排水管道、横向排水管道)、中心排水渠和隧道排水测沟”组成的排水系统。现有管道堵塞监测装置按工作原理大致分为激光检测、内窥摄像头检测、压力传感器、脉冲发生装置等。但上述管道堵塞监测装置主要存在下述缺点:其一,隧道排水管道常存在转弯、接头等,而激光检测装置无法实现拐弯而受限;其二,隧道长度在几百米至数千米是常态,配套的隧道排水管道亦是如此,甚或更长,故用内窥摄像头检测堵塞也会有所限制;其三,若原始水头大,而堵塞后水压变化则不显著,可能导致压力传感器无法判定管道堵塞状况;最后,目前常用的高频地质雷达检测隧道管道堵塞操作复杂,且为“亡羊补牢”式的被动检测。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统及使用方法。本发明具有结构简单,适用性强和经济性好的特点。

[0005] 本发明的技术方案:一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统,包括水位监测装置,水位监测装置与数据读取记录装置连接;所述的水位监测装置包括隧道排水管道连通器,隧道排水管道连通器一端与鞍型旁通连接,隧道排水管道连通器另一端设有浮球式液位计,浮球式液位计与数据读取记录装置连接。

[0006] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的数据读取记录装置包括记录仪,记录仪的输出端与计算机的输入端相连;所述的浮球式液位计与记录仪连接。

[0007] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的隧道排水管道连通器一端还设有防堵格栅。

[0008] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的隧道排水管道连通器一端的端口还设有防漏橡胶垫片。

[0009] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的鞍型旁通内侧还设有橡胶垫。

[0010] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的浮球式液位计经信号处理电路与记录仪连接。

[0011] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统中,所述的信号处理电路包括与所述浮

球式液位计的输出端连接的运放电路,与所述运放电路的输出端相连接的信号滤波电路,及与信号滤波电路输出端相连接的A/D转换电路;所述的A/D转换电路输出端与记录仪连接。

[0012] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法:在隧道排水管道的若干截面上安装所述的水位监测装置;安装时,通过鞍型旁通将隧道排水管道连通器固定于隧道排水管道上,并使隧道排水管道连通器与隧道排水管道连通;各浮球式液位计将检测的水位数据发送到数据读取记录装置,数据读取记录装置计算相邻浮球式液位计位置的水位数据的水位差,根据水位差监测隧道排水管道中某一段的堵塞情况。

[0013] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法中,所述的水位监测装置安装于隧道排水管道的横向排水管道与纵向排水管道交接位置附近,和/或纵向排水管道靠近中心排水渠位置附近。

[0014] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法中,所述的隧道排水管道连通器另一端还与隧道中的中心排水渠和/或隧道排水测沟连通。

[0015] 有益效果

与现有技术相比,本发明的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的结构为若干个水位监测装置与数据读取记录装置,水位监测装置包括隧道排水管道连通器,隧道排水管道连通器一端与鞍型旁通连接,隧道排水管道连通器另一端设有浮球式液位计,浮球式液位计与数据读取记录装置连接;使用时在隧道排水管道的若干截面上安装所述的水位监测装置,安装时,将鞍型旁通与隧道排水管道连通器机械连接,并使隧道排水管道连通器与隧道排水管道连通;各浮球式液位计将检测的水位数据发送到数据读取记录装置,数据读取记录装置计算相邻浮球式液位计位置的水位数据的水位差,根据水位差监测隧道排水管道中某一段的堵塞情况;通过该结构,实现了隧道排水管道堵塞的实时性、预防性监测,当隧道排水管道中一旦某区段内出现堵塞,立刻可通过该系统监测到,并可在出现渗漏水等病害前进行及时疏通处理,避免了待发现衬砌开裂、渗漏水等病害后再去“亡羊补牢”的被动维护局面,实现隧道排水管道堵塞检测与维护变被动为主动,变后处理为预防性前处理。同时,轻松实现了隧道排水管道的转弯、接头处的堵塞监测,及隧道长度在几百米至数千米时的堵塞监测,适用性更强。同时,本发明的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的结构简单,易于实现,制造成本,有效降低监测的投入成本。

[0016] 本发明将水位监测装置安装于隧道排水管道的横向排水管道与纵向排水管道交接位置附近,能够更加准确地监测横、纵向排水管道交接处的堵塞情况,避免因排水管道过长而造成的水位差误差被引入到交接处的水位差内影响交接处水位差对交接处堵塞情况反映准确性的情况发生,进一步提高了监测的准确性。

[0017] 本发明还将隧道排水管道连通器另一端与隧道中的中心排水渠和/或隧道排水测沟连通;通过该结构,首先是起到连通大气的作用,让浮球式液位计能够准确的测出液位;其次一旦当隧道排水管道发生堵塞时,能够起到一定的分流的功能,避免由于管压过大,使管道破坏。

[0018] 综上,本发明具有结构简单,适用性强和经济性好的特点。

附图说明

[0019] 图1是本发明的结构示意图；

图2是隧道排水管道连通器的结构示意图；

图3是隧道排水管道连通器的俯视结构示意图；

图4是鞍型旁通的结构示意图；

图5是鞍型旁通的仰视结构示意图；

图6是隧道排水管道的布局示意图；

图7是水位监测装置安装位置截面示意图；

图8是水位监测装置安装位置俯视示意图。

[0020] 附图标记：1-橡胶垫，2-鞍型旁通，3-防漏橡胶垫片，4-防堵格栅，5-隧道排水管道连通器，6-浮球式液位计，7-水位监测装置，8-记录仪，9-计算机，10-数据读取记录装置，11-隧道排水管道，12-横向排水管道，13-纵向排水管道，14-中心排水渠，15-隧道排水测沟，16-环向排水管道。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明，但并不作为对本发明限制的依据。

[0022] 实施例1。一种隧道排水管道预埋式堵塞监测系统，构成如图1-8所示，包括水位监测装置7，水位监测装置7与数据读取记录装置10连接；所述的水位监测装置7包括隧道排水管道连通器5，隧道排水管道连通器5一端与鞍型旁通2连接，隧道排水管道连通器5另一端设有浮球式液位计6，浮球式液位计6与数据读取记录装置10连接。所述浮球式液位计6的工作原理是利用液体对浮球式液位计上的浮球的浮力原理，浮球随液位变化的位移量转化成模拟线性的电信号输出。浮球式液位计6的量程大于隧道排水管道11的管径。所述的浮球式液位计6与数据读取记录装置10连接为常规的通信连接，该连接目的是能够将浮球式液位计6检测的水位数据传送到数据读取记录装置10进行处理。所述的浮球式液位计6为常规型号的浮球式液位计6，如型号为UQK-92 的浮球式液位计6。

[0023] 前述的数据读取记录装置10包括记录仪8，记录仪8的输出端与计算机9的输入端相连；所述的浮球式液位计6与记录仪8连接。所述的记录仪8用于对浮球式液位计6检测的水位数据的采集及存储，并将采集存储的水位数据发送到计算机9进行数据处理得到相邻浮球式液位计6位置的水位数据的水位差。所述的记录仪8为常规型号的记录仪8，如型号为SIN-R200D的记录仪8。

[0024] 前述的隧道排水管道连通器5一端还设有防堵格栅4。该结构设置，能够防止隧道排水管道11中的异物造成隧道排水管道连通器5的堵塞。所述的隧道排水管道连通器5采用高密度聚乙烯材质，具有抗氧化、强度高、耐磨性能好的材料性能，并且具有优异的耐腐蚀、耐冲击、耐低温、自润滑、流阻小的特点。

[0025] 前述的隧道排水管道连通器5一端的端口还设有防漏橡胶垫片3。该结构能够避免隧道排水管道11与隧道排水管道连通器5间连通处的液体渗漏。

[0026] 前述的鞍型旁通2内侧还设有橡胶垫1。安装时，橡胶垫1位于鞍型旁通2与隧道排水管道11间，进而能够避免鞍型旁通2跟隧道排水管道11间的磨损。

[0027] 前述的浮球式液位计6经信号处理电路与记录仪8连接。浮球式液位计6检测的水位数据为模拟信号,经信号处理电路处理为数字信号后被记录仪8识别。

[0028] 前述的信号处理电路包括与所述浮球式液位计6的输出端连接的运放电路,与所述运放电路的输出端相连接的信号滤波电路,及与信号滤波电路输出端相连接的A/D转换电路;所述的A/D转换电路输出端与记录仪8连接。所述的运放电路、信号滤波电路、A/D转换电路均为常规的信号处理电路。

[0029] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法:在隧道排水管道11的若干截面上安装所述的水位监测装置7;安装时,通过鞍型旁通2将隧道排水管道连通器5固定于隧道排水管道11上,并使隧道排水管道连通器5与隧道排水管道11连通;各浮球式液位计6将检测的水位数据发送到数据读取记录装置10,数据读取记录装置10计算相邻浮球式液位计6位置的水位数据的水位差,根据水位差监测隧道排水管道11中某一段的堵塞情况。所述的隧道排水管道11由横向排水管道12、纵向排水管道13和环向排水管道16构成。

[0030] 前述的隧道排水管道预埋式堵塞监测系统的使用方法中,所述的水位监测装置7安装于隧道排水管道11的横向排水管道12与纵向排水管道13交接位置附近,和/或纵向排水管道13靠近中心排水渠14位置附近。

[0031] 前述的隧道排水管道连通器5另一端还与隧道中的中心排水渠14和/或隧道排水测沟15连通。

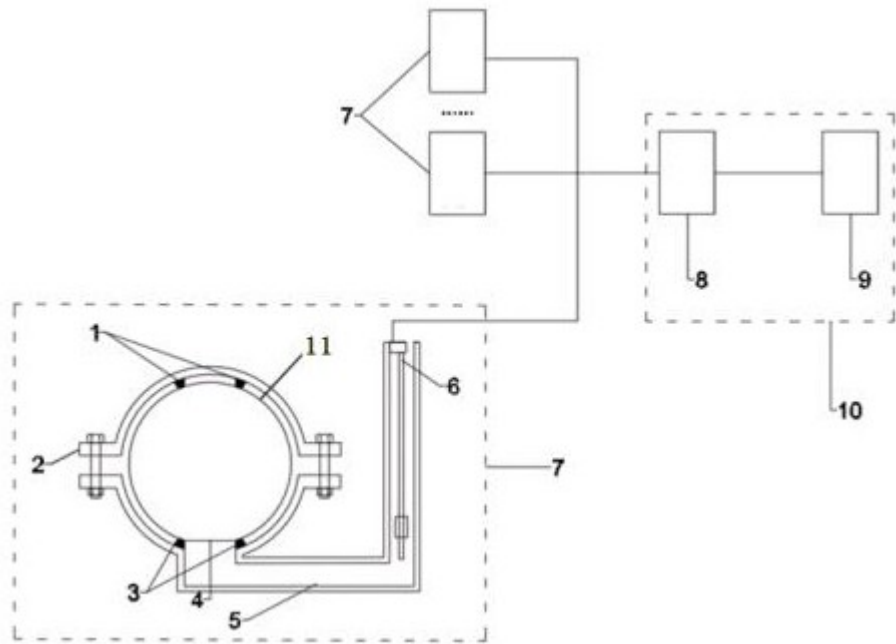


图1

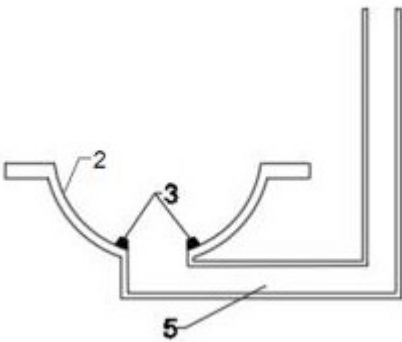


图2

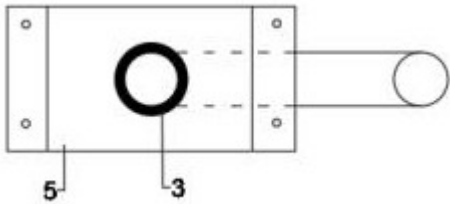


图3

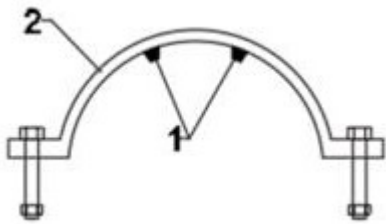


图4

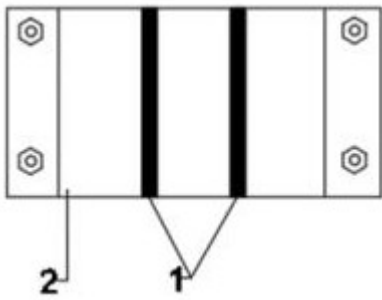


图5

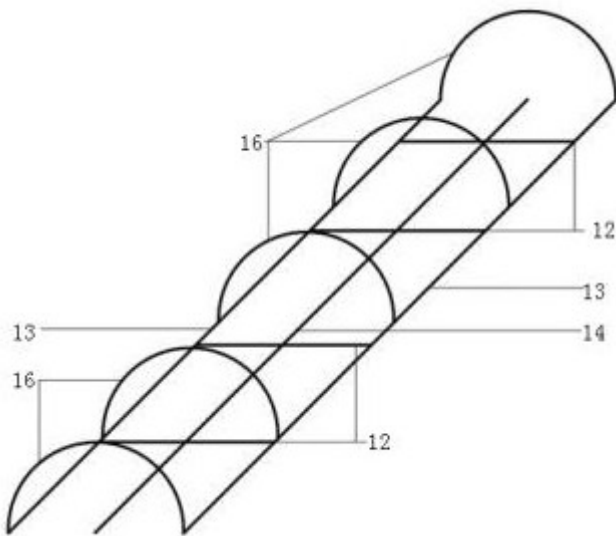


图6

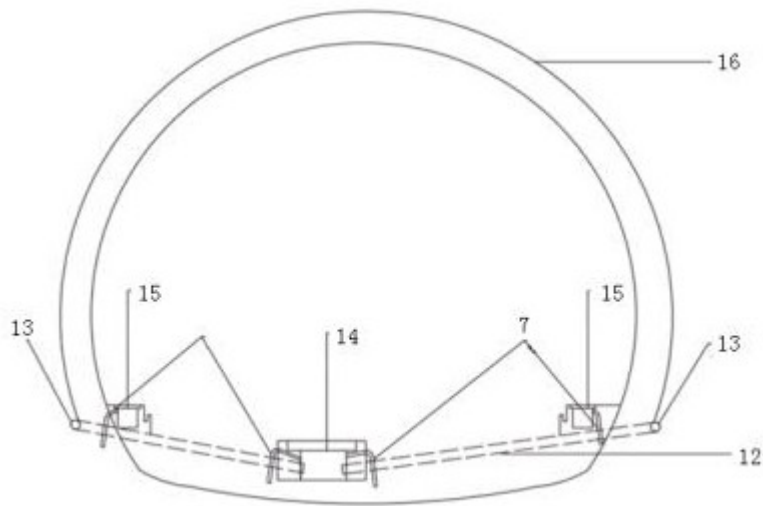


图7

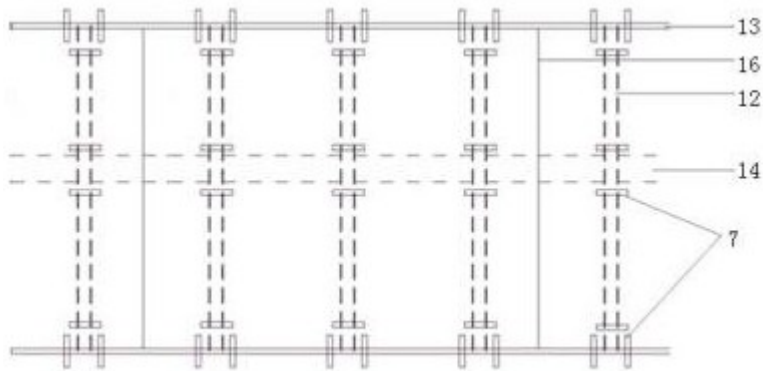


图8