



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112761681 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 22

(21) 申请号 202110154749.1

CN 208685664 U, 2019.04.02

(22) 申请日 2021.02.04

CN 208473895 U, 2019.02.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 106593488 A, 2017.04.26

申请公布号 CN 112761681 A

CN 106121688 A, 2016.11.16

(43) 申请公布日 2021.05.07

CN 106050275 A, 2016.10.26

(73) 专利权人 西南交通大学

CN 205578004 U, 2016.09.14

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

CN 205477648 U, 2016.08.17

CN 204898721 U, 2015.12.23

CN 104018598 A, 2014.09.03

(72) 发明人 王士民 马天宇 谢宏明 李拼

CN 103306383 A, 2013.09.18

JP H07279596 A, 1995.10.27

(74) 专利代理机构 成都博通专利事务所 51208

CN 110805460 A, 2020.02.18

代理人 陈树明

CN 110805460 A, 2020.02.18

(51) Int. Cl.

CN 105181253 A, 2015.12.23

E21D 11/38 (2006.01)

CN 210033475 U, 2020.02.07

E21D 11/08 (2006.01)

CN 110219669 A, 2019.09.10

CN 110185468 A, 2019.08.30

(56) 对比文件

CN 208750002 U, 2019.04.16

审查员 许杰

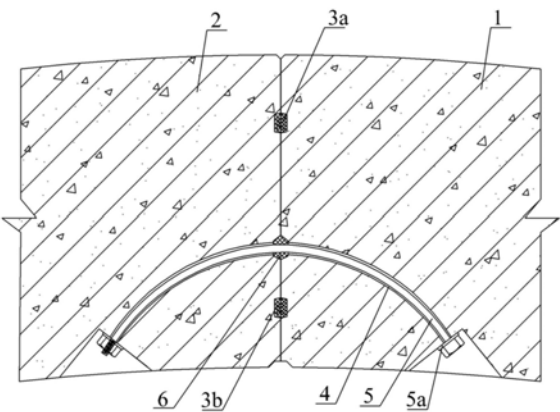
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构

(57) 摘要

一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,包括相邻的管片一和管片二,连通管片一和管片二的螺栓孔,插入螺栓孔的螺栓,其特征在于:所述的螺栓孔在管片一和管片二的接缝部位预制成内小外大的圆台形的防水槽;所述的防水槽的小口端环形面的内径为螺栓孔的直径;所述的管片一的防水槽与中间大两端小的类纺锤体的螺栓橡胶垫的一端紧密粘接,螺栓橡胶垫的另一端紧密嵌于管片一的防水槽内,且螺栓穿过螺栓橡胶垫的通孔。该防水结构能有效提高高水头盾构隧道的防水性能,更好地保证盾构隧道的安全运营,且安装方便,结构简单。



1. 一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,包括相邻的管片一(1)和管片二(2),连通管片一(1)和管片二(2)的螺栓孔(4),插入螺栓孔(4)的螺栓(5),其特征在于:

所述的螺栓孔(4)在管片一(1)和管片二(2)的接缝部位预制成内小外大的圆台形的防水槽(4a);所述的防水槽(4a)的小口端环形面的内径为螺栓孔(4)的直径;

所述的管片一(1)的防水槽(4a)与中间大两端小的、沿轴向的截面呈八边形的类纺锤体的螺栓橡胶垫(6)的一端紧密粘接,螺栓橡胶垫(6)的另一端紧密嵌于管片二(2)的防水槽(4a)内,且螺栓(5)穿过螺栓橡胶垫(6)的通孔(6a);

所述的螺栓橡胶垫(6)为三元乙丙橡胶制成的整体。

2. 根据权利要求1所述的一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,其特征在于:所述的螺栓孔(4)为预制的直孔或弯孔;对应的螺栓(5)为直螺栓或弯螺栓。

3. 根据权利要求1所述的一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,其特征在于:所述的螺栓(5)位于管片一(1)和管片二(2)内表面的两端皆采用螺栓防水垫圈(5a)紧固固定。

一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种盾构隧道管片的螺栓孔防水结构。

背景技术

[0002] 近年来我国城市轨道交通网络不断完善,地铁隧道的建设非常火热。盾构工法因机械化程度高、施工快速、环境影响小等优点,在当今地铁隧道工程中被广泛采用。盾构工法形成的盾构隧道,其衬砌结构是由弧形的管片通过螺栓沿环向拼接成管片环,管片环再通过环间螺栓纵向拼接而成隧道衬砌。因此盾构隧道无论是沿环向还是纵向,管片与管片之间均存在接缝;而螺栓与螺栓孔之间则存在缝隙。盾构隧道埋置于地层内、处于地下水的包围之中,管片衬砌结构接缝及缝隙,易导致隧道渗漏水,成为影响盾构隧道安全运营的主要病害。

[0003] 对于地下水丰富、水压高的高水头盾构隧道,其接缝防水结构是管片接缝内、外侧设置两道防水密封垫,螺栓孔位于两道防水密封垫之间,螺栓两端的螺帽处设置防水垫圈。但因防水垫圈体积小、厚度薄,其防水能力远低于两道密封垫的防水性能;且在管片的螺栓连接拼装过程中,垫圈受到螺帽扭转时的动摩擦和动压力,容易损毁。而高水头盾构隧道,其承受的水压高,外道防水密封垫容易失效;一旦管片的外道防水密封垫失效,隧道外侧的水流经过接缝,再通过螺栓孔与螺栓的缝隙,在隧道内部产生渗漏,使管片的内道防水密封垫无法发挥其应有的防水作用,导致隧道的防水性能差。也可对螺栓孔与螺栓间的缝隙采用注浆的方法进行封堵,但其操作麻烦,必须在注浆完成后才有防水效果,注浆前的渗水会妨碍施工操作,影响盾构隧道的施工进度;并且固化后的浆料(混凝土)其防渗性能有待提高,隧道的防水效果差。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,该防水结构能有效提高高水头盾构隧道的防水性能,更好地保证盾构隧道的安全运营,且安装方便,结构简单。

[0005] 本发明实现其目的所采用的技术方案是,一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构,包括相邻的管片一和管片二,连通管片一和管片二的螺栓孔,插入螺栓孔的螺栓,其特征在于:

[0006] 所述的螺栓孔在管片一和管片二的接缝部位预制成内小外大的圆台形的防水槽;所述的防水槽的小口端环形面的内径为螺栓孔的直径;

[0007] 所述的管片一的防水槽与中间大两端小的类纺锤体的螺栓橡胶垫的一端紧密粘接,螺栓橡胶垫的另一端紧密嵌于管片一的防水槽内,且螺栓穿过螺栓橡胶垫的通孔。

[0008] 本发明的使用方法和工作原理是:

[0009] 螺栓橡胶垫的一端用防水胶紧密粘接于管片一的防水槽内,再将管片一与管片二进行对位、拉紧,然后将螺栓先穿过位于管片一内表面的、再穿过螺栓橡胶垫的通孔,然后

经螺栓孔穿出管片二的内表面上；最后在螺栓的两端拧紧螺帽；即在完成现管片一、管片二拼装固定的同时，螺栓橡胶垫沿隧道的环向方向压缩、径向方向膨胀，使螺栓橡胶垫的端面与防水槽的小口端环形面抵紧，形成压实的密封面，实现螺栓橡胶垫在管片接缝处与螺栓孔的缝隙的完全压实防水密封。

[0010] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0011] 一、本发明在两个相邻管片的接缝处增设螺栓橡胶垫及防水槽；在两个相邻管片进行拼装固定的同时，实现螺栓橡胶垫在管片接缝处与螺栓孔缝隙的压实密封。当靠近管片外侧（外弧面）的外道防水密封垫，被高水头水压突破时，流入管片接缝处的水，既被内道防水密封垫阻隔、不能直接渗漏入隧道内；也受到螺栓橡胶垫的阻隔，不能渗漏到螺栓孔内、再通过螺栓孔渗透到隧道内。由于螺栓橡胶垫呈类纺锤体，两端嵌置于专门预制的防水槽中，其体积大，弹性强，且在拼装过程中受到的是静压力，不易损坏，从而大幅提升隧道防水的可靠性，防水性能优良。

[0012] 二、较之螺栓孔注浆的方法，本申请使用螺栓橡胶垫封堵接缝处螺栓孔，在管片安装完成后立即就能达到预期的防水效果，操作简单方便、节省装配时间，加快施工速度；且螺栓橡胶垫的防渗性能好，还提高了隧道的防水性能。

[0013] 进一步，本发明的螺栓孔为预制的直孔或弯孔；对应的螺栓为直螺栓或弯螺栓。

[0014] 进一步，本发明的螺栓位于管片一和管片二内表面的两端皆采用螺栓防水垫圈紧固固定。

[0015] 这样，进一步的保证了盾构隧道的防水效果。

[0016] 更进一步，本发明的螺栓橡胶垫由三元乙丙橡胶制成。

[0017] 三元乙丙橡胶的弹性好、强度大，以其制成的橡胶垫抗压、防水性能好，使用寿命长。

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

附图说明

[0019] 图1为实施例一在管片拼装前的剖面结构示意图；

[0020] 图2为图1的左视（A向）结构示意图；

[0021] 图3为图1中局部B的放大图；

[0022] 图4为实施例一在管片拼装后的剖面结构示意图；

[0023] 图5为实施例二在管片拼装后的剖面结构示意图。

[0024] 图中标号为3a的是管片的外道防水密封垫，3b的是管片的内道防水密封垫。

具体实施方式

[0025] 实施例一

[0026] 如图1-图4所示，本发明的一种具体实施方式是，一种高水头盾构隧道管片的螺栓孔防水结构，包括相邻的管片一1和管片二2，连通管片一1和管片二2的螺栓孔4，插入螺栓孔4的螺栓5，其特征在于：

[0027] 图1、图3示出，所述的螺栓孔4在管片一1和管片二2的接缝部位预制成内小外大的圆台形的防水槽4a；所述的防水槽4a的小口端环形面的内径为螺栓孔4的直径；

[0028] 图4示出,本例的管片一1的防水槽4a与中间大两端小的类纺锤体的螺栓橡胶垫6的一端紧密粘接,螺栓橡胶垫6的另一端紧密嵌于管片一1的防水槽4a内,且螺栓5穿过螺栓橡胶垫6的通孔6a。

[0029] 本例的螺栓孔4为预制的弯孔;对应的螺栓5为弯螺栓。

[0030] 本例的螺栓5位于管片一1和管片二2内表面的两端皆采用螺栓防水垫圈5a紧固固定。

[0031] 本例的螺栓橡胶垫6由三元乙丙橡胶制成。

[0032] 实施例二

[0033] 如图5所示,实施例二的螺栓孔防水技术方案与实施例一基本相同,不同的仅仅是螺栓孔4改为直螺栓孔,螺栓5为直螺栓。

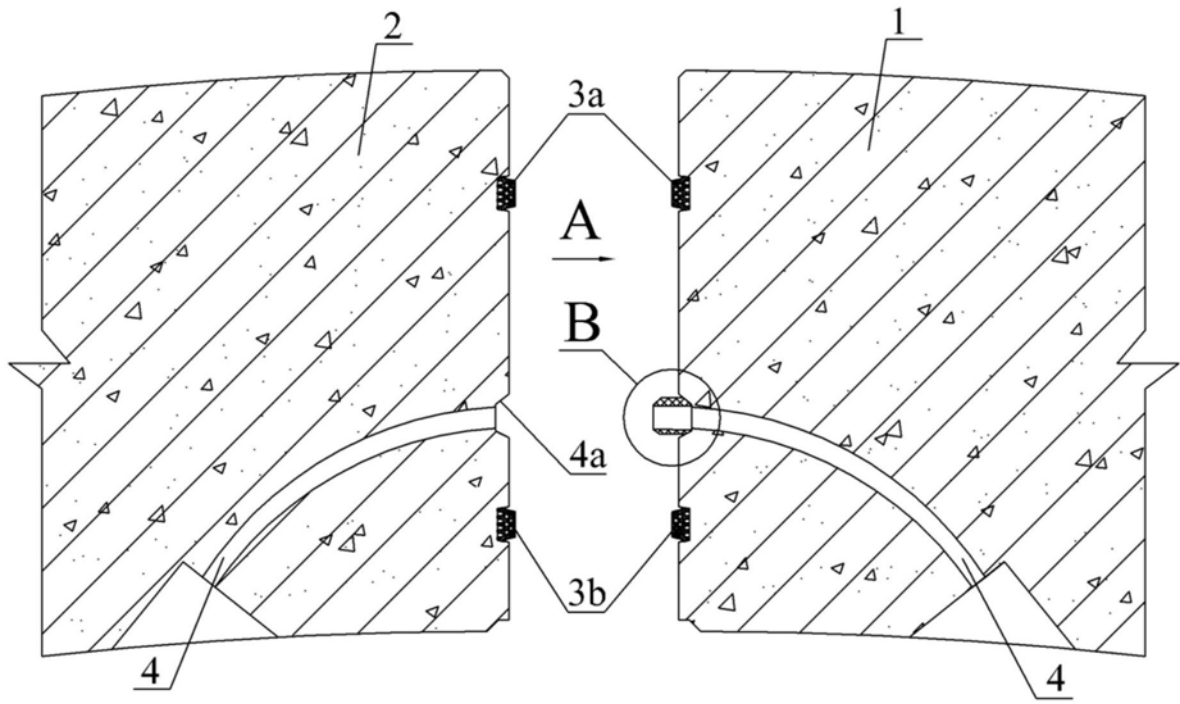


图1

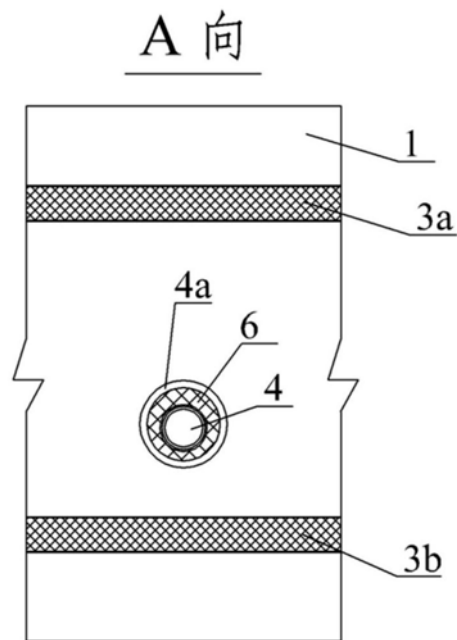


图2

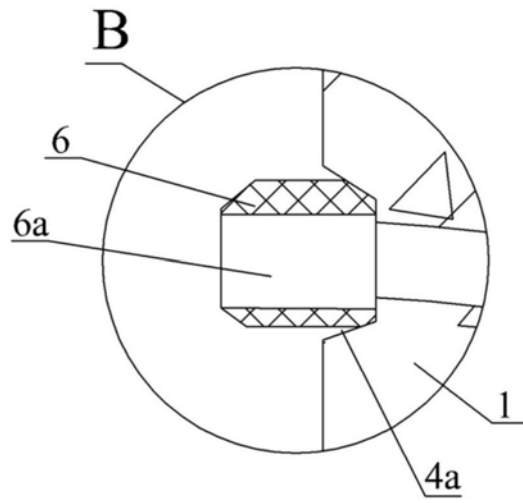


图3

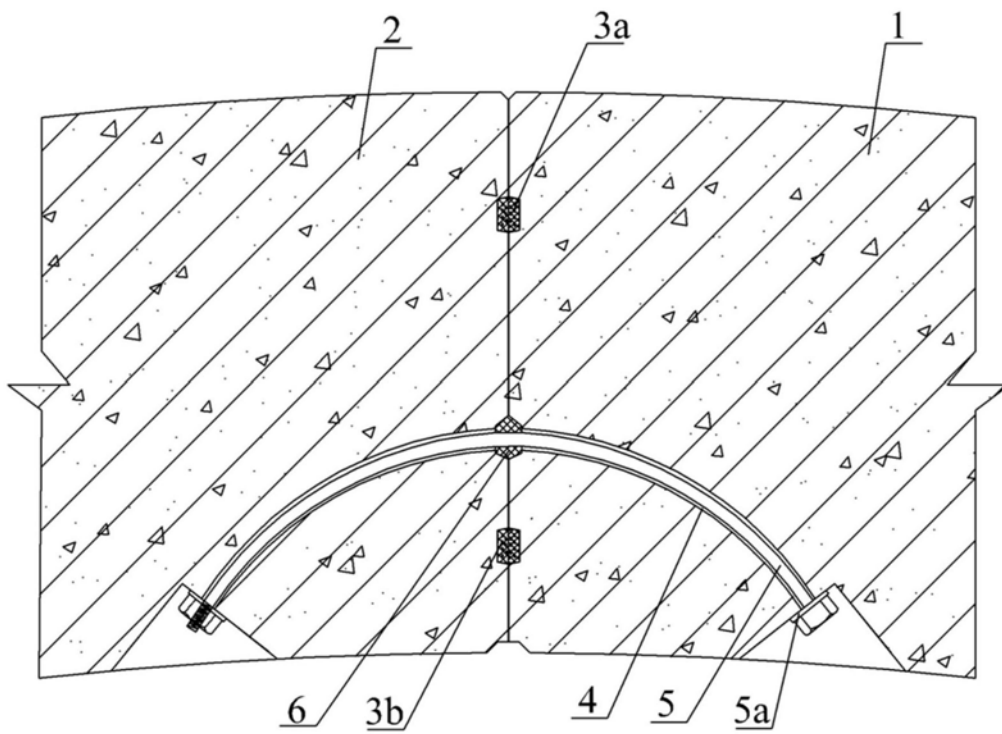


图4

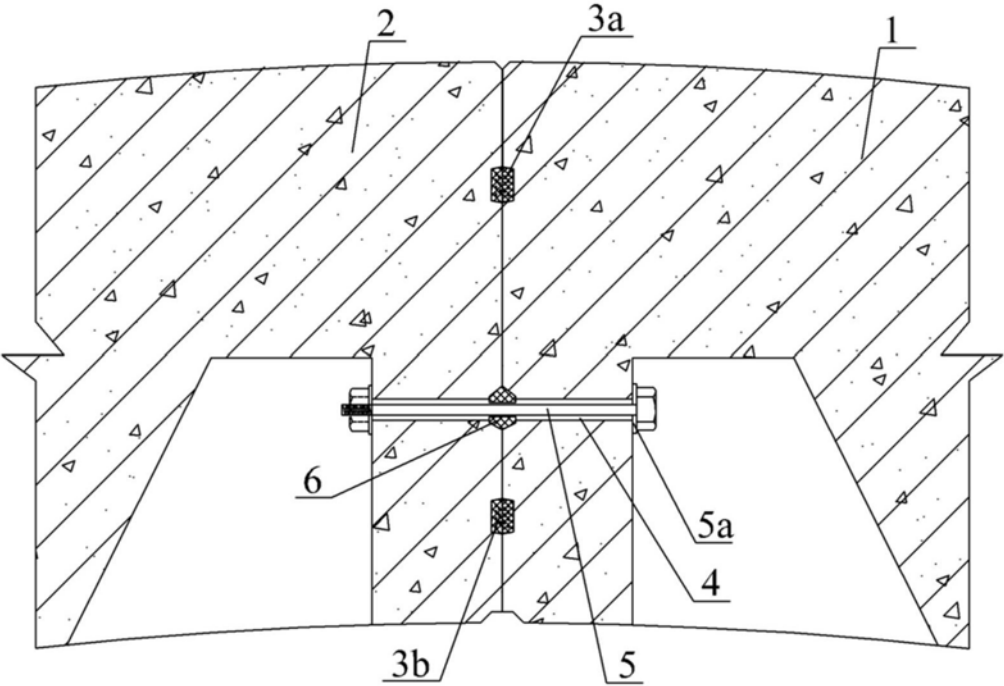


图5