



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108868816 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201810764179.6

(22)申请日 2018.07.12

(71)申请人 广东省水利水电科学研究院
地址 510610 广东省广州市天河区天寿路
116号广东水利大厦B座

(72)发明人 杨光华 贾恺 陈富强 姜燕
李志云 徐传堡

(74)专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 周端仪

(51) Int. Cl.
E21D 11/08(2006.01)
E21F 16/02(2006.01)

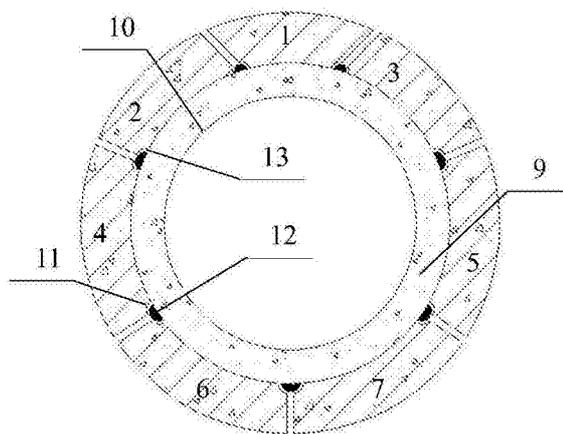
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞

(57)摘要

本发明公开了一种具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,包括由外而内依次设置的拼接式盾构管片、填充材料和输水内衬,其特征在于:所述的拼接式盾构管片由多片盾构管片构成,相邻盾构管片拼接处的内侧设有排水凹部,各排水凹部内通过填充排水材料形成连通的排水通道,排水材料通过凹部封堵材料固定于排水凹部内。本发明在管片拼接处内侧形成相互联通的完整的排水通道网,将原有的整个防排水软垫层简化为紧贴于盾构衬砌内侧的排水条,可实现在不增加额外的隔离层的情况下,减小排水面积同时不降低排水效果,进而可以避免由于防排水软垫层的存在对施工造成的不利影响,同时降低输水内衬的外水压可保证输水内衬的稳定性。



1. 一种具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,包括由外而内依次设置的拼接式盾构管片、填充材料和输水内衬,其特征在于:所述的拼接式盾构管片由多片盾构管片构成,相邻盾构管片拼接处的内侧设有排水凹部,各排水凹部内通过填充排水材料形成连通的排水通道,排水材料通过凹部封堵材料固定于排水凹部内。

2. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的排水凹部为由内侧预留缺角的盾构管片拼接后形成的凹部构成。

3. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的排水凹部是在盾构管片拼接处内侧通过切角形成凹部而成。

4. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述相邻的盾构管片包括周向相邻的盾构管片以及轴向相邻的盾构管片。

5. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:沿输水隧洞轴线方向,每隔一定距离设置有用于将由排水材料形成的排水通道中的水排走的排水井。

6. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的凹部封堵材料的宽度不小于排水凹部的宽度。

7. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的排水材料为可随各排水凹部的形状进行填充的定形或无定形透水性材料,所述的凹部封堵材料为片状防水性材料。

8. 根据权利要求7所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的排水材料为透水土工布或透水无砂混凝土。

9. 根据权利要求7所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的凹部封堵材料为聚氯乙烯片,通过粘合剂黏贴于盾构管片拼接处的内侧。

10. 根据权利要求1所述的具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其特征在于:所述的盾构管片之间通过螺栓连接,盾构管片拼接处位于排水材料外侧的位置按照常规盾构法施工设置防水措施。

具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞

技术领域

[0001] 本发明属于水利工程和岩土工程领域,具体涉及一种盾构复合衬砌输水隧洞。

背景技术

[0002] 目前盾构输水隧洞复合衬砌基本都采用内外衬单独受力的方式,这种方式面临一个问题,要内外衬分别受力,就必须在内外衬之间增设一个弹性垫层。而外衬的盾构隧洞管道管片连接处不可避免的会产生一部分的隧洞外地下水的内渗问题,现有的工程证明,即使管片之间采用有效的防水措施,在长时间的运行过程中,还是会有外水内渗,渗入的水量不大,但是如果不及时排除,则会逐渐聚集,形成很高的压力,这些压力最终都会作用在内衬上。内衬由于需要输水,承受一定的内压力,一般会采用钢管内衬或者预应力钢筋混凝土管,这些结构可以很好的承受内压力,但是抗外压的能力很差,尤其是在不均匀外压下,极其容易失稳。为了将这种内渗水形成的内压力降低或者消除,现在的常用做法是对于内外衬分别受力的情况,会在盾构管片和内衬之间加装一层弹性的防排水软垫层,图1所示为目前常用盾构输水隧洞复合衬砌结构图,由拼接式盾构管片1~7(即外衬),防排水软垫层8,填充材料9,输水内衬10由外而内依次构成。由此引发的问题是在进行内衬焊接时,飞溅的电焊火花经常会引燃该防排水软垫层8,造成危险,同时施工质量难以保证。

[0003] 即使是采用内外衬联合受力的结构,如果内外衬之间存在较小的空间,这种外水内渗的高水压也会作用在内衬管壁上,同样面临内衬失稳的问题,同样需要进行外水内渗的排除降压。联合受力排水措施目前尚无成功实施案例。

发明内容

[0004] 为了解决构输水隧洞复合衬砌外水内渗对内衬造成压力的问题,本发明提供一种具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,其结构简单,可以用简单形式将内外衬之间的渗水排出,避免在内外衬之间形成高压水,进而保证内衬的稳定性。

[0005] 为了解决上述问题,本发明按照以下技术方案予以实施:

[0006] 一种具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,包括由外而内依次设置的拼接式盾构管片、填充材料和输水内衬,其特征在于:所述的拼接式盾构管片由多片盾构管片构成,相邻盾构管片拼接处的内侧设有排水凹部,各排水凹部内通过填充排水材料形成连通的排水通道,排水材料通过凹部封堵材料固定于排水凹部内。

[0007] 所述的排水凹部为由内侧预留缺角的盾构管片拼接后形成的凹部构成。

[0008] 所述的排水凹部是在盾构管片拼接处内侧通过切角形成凹部而成。

[0009] 所述相邻的盾构管片包括周向相邻的盾构管片以及轴向相邻的盾构管片。

[0010] 沿输水隧洞轴线方向,每隔一定距离设置有助于将由排水材料形成的排水通道中的水排走的排水井。

[0011] 所述的凹部封堵材料的宽度不小于排水凹部的宽度。

[0012] 所述的排水材料为可随各排水凹部的形状进行填充的定形或无定形透水性材料,

所述的凹部封堵材料为片状防水性材料。

[0013] 所述的排水材料为透水土工布或透水无砂混凝土。

[0014] 所述的凹部封堵材料为聚氯乙烯片,通过粘合剂黏贴于盾构管片拼接处的内侧。

[0015] 所述的盾构管片之间通过螺栓连接,盾构管片拼接处位于排水材料外侧的位置按照常规盾构法施工设置防水措施。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益结果是:

[0017] 盾构隧洞外水内渗都是通过衬砌管片之间的拼接处渗入的,即使设有防水措施也难以避免,本发明在管片拼接处内侧增设排水凹部,然后通过填充排水材料,形成相互联通的完整的排水通道网,可以将原有的整个防排水软垫层简化为紧贴于盾构衬砌内侧的排水条,减小了排水面积,同时不降低排水效果,进而可以避免由于防排水软垫层的存在对施工造成的不利影响。

附图说明

[0018] 图1是目前常用盾构输水隧洞复合衬砌结构图;

[0019] 图2是本发明的盾构输水隧洞复合衬砌结构图;

[0020] 图3是本发明的管片排水凹部处排水材料布置局部放大图;

[0021] 图4是本发明的管片排水凹部处排水材料布置局部爆炸图;

[0022] 图5是本发明盾构管片拼接展开图;

[0023] 图6是本发明盾构管片拼接展开面排水路径示例图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明做进一步的阐述说明,但本发明并不限于此特定例子。

[0025] 本发明是一种具有内外衬间排水结构的盾构复合衬砌输水隧洞,包括由外而内依次设置的拼接式盾构管片、填充材料9和输水内衬10。

[0026] 所述的拼接式盾构管片由多片盾构管片构成,相邻的盾构管片拼接处的内侧设有排水凹部11,各排水凹部11内通过填充排水材料12形成连通的排水通道,排水材料12通过凹部封堵材料13固定于排水凹部11内。

[0027] 盾构管片由多片不同功效的盾构管片构成,如图5所示,一般的,所述的盾构管片每一圈包含关键块1、相邻块2、3和标准块4、5、6、7,然后一圈一圈沿轴向排列延伸。因此,相邻的盾构管片包括周向相邻的盾构管片以及轴向相邻的盾构管片,相邻的盾构管片之间的拼接处内侧均设有排水凹部11。

[0028] 排水凹部11为由四边内侧预留缺角的盾构管片拼接后形成的凹部构成,或者,所述的排水凹部11也可以是在盾构管片四边拼接处内侧通过切角形成凹部,定制而成。排水凹部11的横截面可以为梯形、三角形、圆缺形均可,只要能够用于填充排水材料12即可。

[0029] 所述的排水材料12为定形或无定形透水性材料,可以随各排水凹部11的形状进行填充定形即可,所述的凹部封堵材料13为片状防水性材料。

[0030] 优选的,所述的排水材料12为透水土工布、透水无砂混凝土等透水性较好的材料,填充后沿着各排水凹部11形成连通的排水通道。

[0031] 所述的凹部封堵材料13的宽度应不小于排水凹部11的宽度,以满足实现固定和保

护排水材料12的目的为准,从而能够将排水材料12固定在排水凹部11内,可以防止填充材料9对排水材料12造成的不良影响。优选的,所述的排水凹部封堵材料为聚氯乙烯片,通过粘合剂黏贴于盾构管片拼接处的内侧。

[0032] 优选的,沿输水隧洞轴线方向,每隔一定距离设置有用将排水材料形成的排水通道中的水排走的排水井。

[0033] 按常规工艺技术,在隧洞开挖的同时,采用盾构机使用盾构管片进行衬砌,盾构管片之间通过纵向螺栓和环向螺栓连接,盾构管片拼接处位于排水材料外侧的位置按照常规盾构法施工设置防水措施,防水措施可以采取例如设置海绵橡胶等弹性防水密封垫、嵌缝等,在此不再详述。

[0034] 填充材料9用于填充盾构管片和输水内衬10之间的空隙,在拼接式盾构管片和输水内衬10之间填筑填充材料9,可按照已有技术,根据受力模式(受力时内外衬联合受力还是分别独立受力)选择该材料相应的模量。选材可多种,不仅限于常用的自密实混凝土。

[0035] 所述输水内衬10为输水管道最内层,其可以是钢管内衬,也可是钢筋混凝土内衬等多种结构形式。设置安装输水内衬10时,由于排水材料12只是填充了管片拼接处的排水凹部11,此时安装内衬,可以很好的解决内衬安装焊接引发的排水材料燃烧事故。

[0036] 实施例

[0037] 施工时,首先进行隧洞的开挖,采用拼接式盾构管片1~7拼装支护,各盾构管片的四边内侧已预留缺角,拼装后形成排水凹部11,之后在排水凹部11内填充排水材料12,填充后用凹部封堵材料13将排水凹部11封堵,本实施例中凹部封堵材料13的宽度与排水凹部11等宽。然后安装钢管作为输水内衬10,最后在盾构管片1~7和输水内衬10之间填充自密实混凝土形成填充材料9。

[0038] 盾构输水隧洞铺设排水材料后形成统一的排水通道,盾构隧洞内侧面展开图如图5所示,其中以一段管片为例标明盾构管片1~7,拼接处内侧通过排水材料12形成排水通道,如图中所示的各盾构管片拼接线,共同连接形成相互贯通的排水通道网。

[0039] 以盾构隧洞内某一点产生外水内渗为例,当某位置产生外水内渗时,内渗水会沿排水材料12形成的排水通道,以某种随机的路径14(如图6所示的加粗黑线),向水压力更小的地方渗流,直至按箭头所指排放到相应位置的排水井中。通过这种外水内渗的排除过程,达到降低内外层衬砌之间水压力,保护内衬稳定性。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实例,并非对本发明进行任何形式上的限制,固凡是未脱离本发明方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何修改,等同变化与修饰,均仍属本发明技术方案范围内。

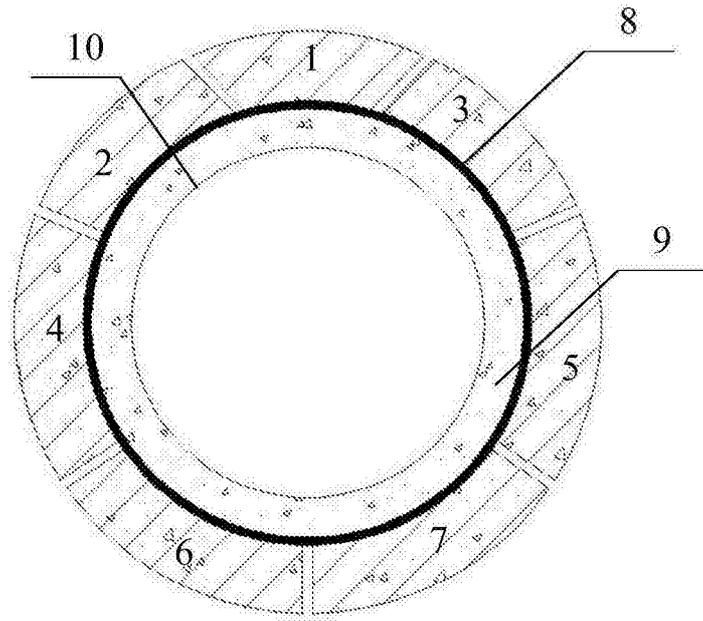


图1

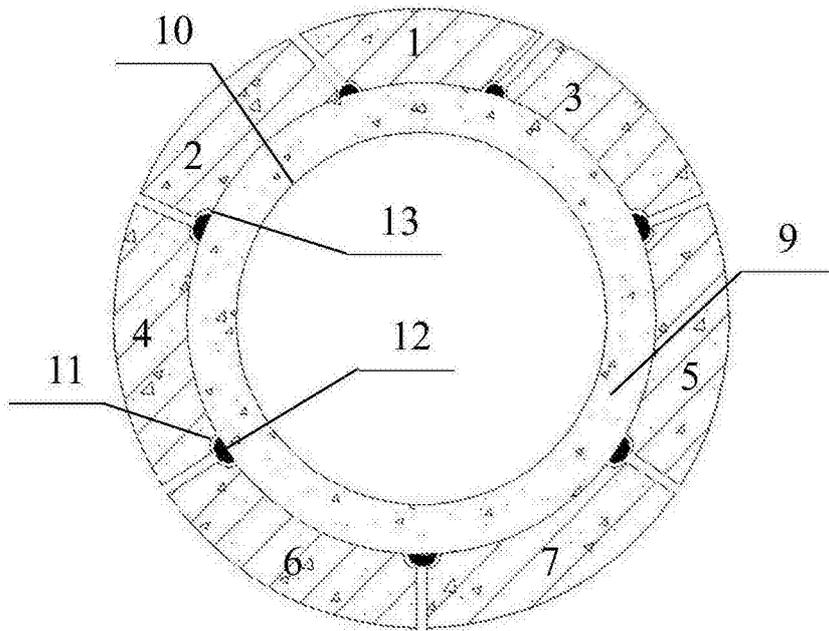


图2

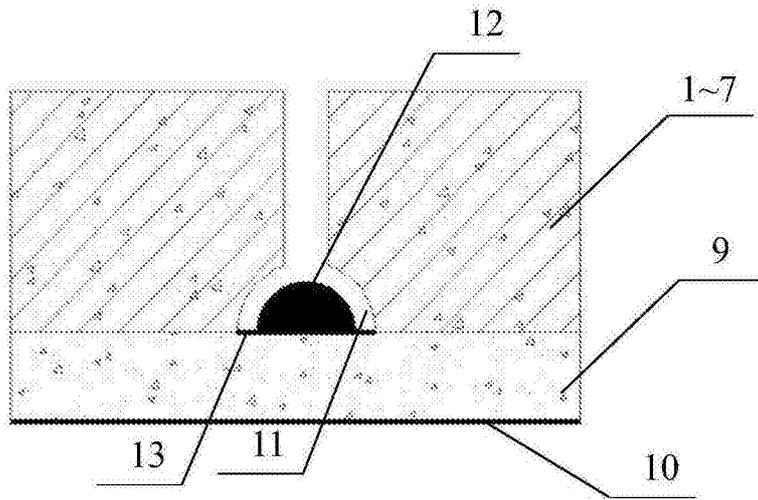


图3

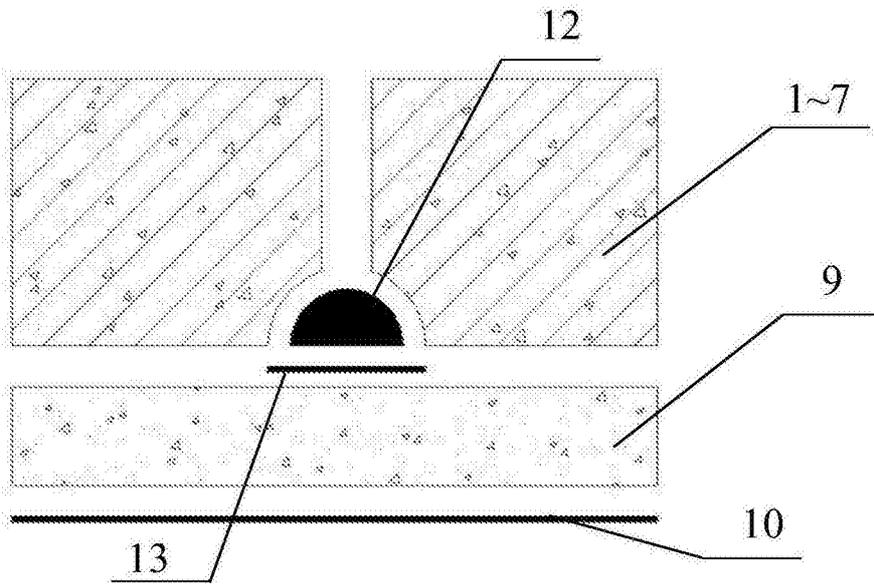


图4

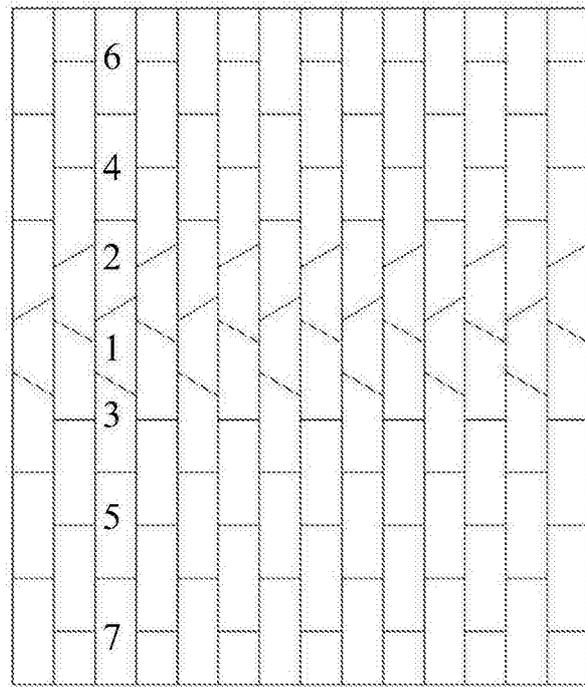


图5

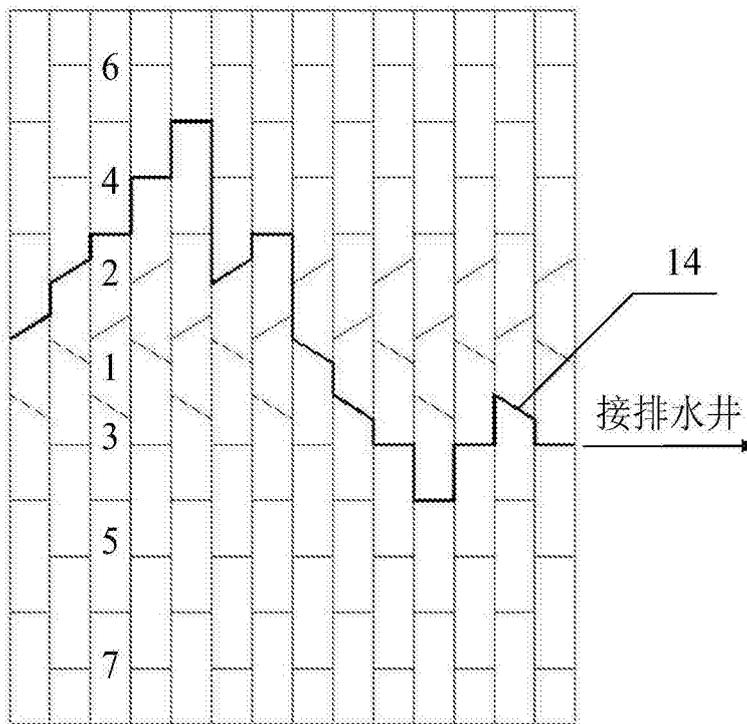


图6