(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107131001 A
(43)申请公布日 2017.09.05

(21)申请号 201710507237.2

(22)申请日 2017.06.28

(71)申请人 中铁第四勘察设计院集团有限公司
地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72)发明人 柏华军 毕玉琢 林文泉 蔡泽 章开东 王希 付小军 倪峰

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 黄行军 彭成

(51)Int.Cl.
E21F 16/02(2006.01)
E21D 11/38(2006.01)

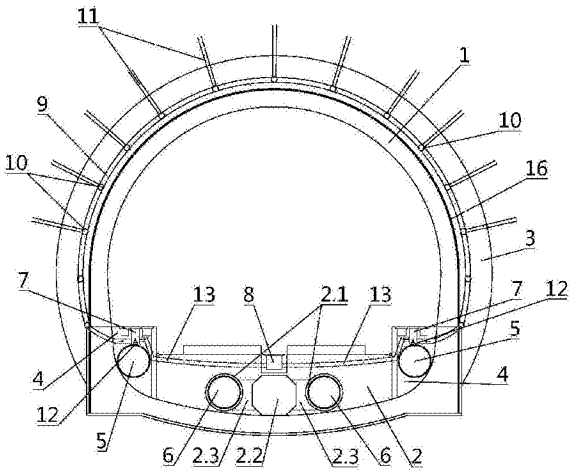
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道

(57)摘要

本发明公开一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道，包括隧道结构和渗水收集系统；渗水收集系统包括侧向排水沟、中心排水沟、横向环绕盲管、纵向盲管和径向盲管；纵向盲管和横向环绕盲管的顶面半周、径向盲管的圆周设有密布的渗水孔；横向环绕盲管的两端分别与位于隧道两侧的侧向排水沟连通。本发明利用渗水收集系统将隧道内丰富的水源综合收集，并通过输水干管运输出隧道，形成一种隧道水源，可用综合利用。本发明对现有高速铁路隧道结构适当改进，将隧道中的水源收集利用，为高速铁路长距离引水提供一种优选的水源。工程环保生态，且工程实施难度低，经济效益好。



CN 107131001 A

1.一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：包括隧道结构和渗水收集系统；所述隧道结构包括二衬结构、仰拱结构、初期支护和人行道结构，所述人行道结构内沿隧道通长布设有集水干管；所述渗水收集系统包括沿隧道长度方向通长设置的侧向排水沟和中心排水沟、位于二衬结构和初期支护之间的沿隧道周向设置的横向环绕盲管和沿隧道长度方向通长设置的纵向盲管、一端与横向环绕盲管连通，另一端伸出初期支护的径向盲管；所述侧向排水沟位于人行道结构上且其底部通过入流支管与集水干管连通，所述中心排水沟位于仰拱结构的中部；所述纵向盲管和横向环绕盲管的顶面半周、径向盲管的圆周设有密布的渗水孔；横向环绕盲管的两端分别与位于隧道两侧的侧向排水沟连通。

2.根据权利要求1所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：优选的，所述侧向排水沟与中心排水沟之间设有溢流管，所述溢流管的入口与所述侧向排水沟连通，出口从仰拱结构穿出与中心排水沟侧壁连通。

3.根据权利要求2所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：所述溢流管的入口高于所述横向环绕盲管的出水口。

4.根据权利要求1所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：在所述二衬结构外周壁的表面铺设有柔性防水板。

5.根据权利要求1所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：所述仰拱结构内沿隧道走向预留有通长的预留干道，所述预留干道内设有输水干管。

6.根据权利要求5所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：所述预留干道旁预留有平行隧道走向的纵向检修通道，并且间隔一定距离设有横向检修通道，所述横向检修通道连通预留干道和纵向检修通道。

7.根据权利要求1所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：所述集水干管和中心排水沟的出口连接一加压泵站，所述加压泵站将集水干管和中心排水沟的水流泵送至输水干管内。

8.根据权利要求1所述的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：所述仰拱结构内设有两根并行的输水干管，两根输水干管之间间隔设有至少两个连通输水干管的横管；所述横管和相邻横管之间的输水干管的两端均设有一个阀门。

一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道

技术领域

[0001] 本发明涉及给水排水工程领域，特别涉及一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道。

背景技术

[0002] 我国水资源贫乏，且在时间与空间的分布上又极不均匀，西北、华北、东北的“三北”地区水资源尤其短缺。因此不得不跨流域、跨地区地进行引水，然而，这些引水工程沿线开挖隧道、水渠、渡槽等基础工程建设，一方面面临着对环境生态造成破坏，一方面又面临着工程建设征地拆迁移民，工程耗资巨大，投资成本很高，工程建设周期长等问题。

[0003] 高速铁路是近年来发展一种轨道交通工程，由于其在长距离运输的便捷高效，深受国人的喜爱，在缩小地区差异，推动全国经济一体化中做出了不可估量的贡献。为了保证高铁的高速运营，铁路线形平直，坡度平缓，线下工程往往是逢山开洞，遇水架桥，不可避免出现很多深埋长大隧道，内含丰富的地下水资源。目前采用防水、堵水、截水措施综合措施，把隧道内的水排出隧道，保持隧道的干燥环境。

[0004] 一方面，我国水资源贫乏，且在时间与空间的分布上又极不均匀，水源在我国许多城市已经成为一种稀缺资源。另一方面，我国发达的高速铁路网中，有大量水源丰富的深埋长大隧道，为保持隧道的干燥环境，大量的水资源从隧道中引出排放到附近的沟谷里，白白浪费。假如能对这隧道中的水源收集利用，并长距离运输到水源稀缺的城市，将是一种不错的选择。高速铁路线形平直，坡度平缓，路网发达的特点，将使这个长距离引水的假设由不可能变为可能。

发明内容

[0005] 针对背景技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种便于施工改造、能将隧道中的水源收集利用，为高速铁路长距离引水提供一种兼输水和交通功能的高速铁路隧道。

[0006] 为达到上述目的，本发明设计的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，其特征在于：包括隧道结构和渗水收集系统；所述隧道结构包括二衬结构、仰拱结构、初期支护和人行道结构，所述人行道结构内沿隧道通长布设有集水干管；所述渗水收集系统包括沿隧道长度方向通长设置的侧向排水沟和中心排水沟、位于二衬结构和初期支护之间的沿隧道周向设置的横向环绕盲管和沿隧道长度方向通长设置的纵向盲管、一端与横向环绕盲管连通，另一端伸出初期支护的径向盲管；所述侧向排水沟位于人行道结构上且其底部通过入流支管与集水干管连通，所述中心排水沟位于仰拱结构的中部；所述纵向盲管和横向环绕盲管的顶面半周、径向盲管的圆周设有密布的渗水孔；横向环绕盲管的两端分别与位于隧道两侧的侧向排水沟连通。

[0007] 优选的，所述侧向排水沟与中心排水沟之间设有溢流管，所述溢流管的入口与所述侧向排水沟连通，出口从仰拱结构穿出与中心排水沟侧壁连通。

[0008] 进一步优选的，所述溢流管的入口高于所述横向环绕盲管的出水口。这样，当水源

丰富，集水干管水流满管不再容水时，侧向排水沟内水面标高将继续上升至溢流管入口，经溢流管排入中心排水沟，防止侧向排水沟内水流溢出人行道。

[0009] 优选的，在所述二衬结构外周壁的表面铺设有柔性防水板。这样，保证渗水不渗入二衬结构。

[0010] 作为优选方案，所述仰拱结构内沿隧道走向预留有通长的预留干道，所述预留干道内设有输水干管。

[0011] 优选的，所述预留干道旁预留有平行隧道走向的纵向检修通道，并且间隔一定距离设有横向检修通道，所述横向检修通道连通预留干道和纵向检修通道。

[0012] 优选的，所述集水干管和中心排水沟的出口连接一加压泵站，所述加压泵站将集水干管和中心排水沟的水流泵送至输水干管内。

[0013] 为了保证输水的可靠性，作为另一优选方案，所述仰拱结构内设有两根并行的输水干管，两根输水干管之间间隔设有至少两个连通输水干管的横管；所述横管和相邻横管之间的输水干管的两端均设有一个阀门。当管道局部需要维修时，可以通过调节控制阀门，形成管道内水流的绕行，实现管道局部维修无需整体断流的功能。

[0014] 本发明的有益效果是：利用渗水收集系统将隧道内丰富的水源综合收集，并通过输水干管运输出隧道，形成一种隧道水源，可用综合利用。本发明对现有高速铁路隧道结构适当改进，将隧道中的水源收集利用，为高速铁路长距离引水提供一种优选的水源。工程环保生态，且工程实施难度低，经济效益好。

附图说明

[0015] 图1是本发明横截面示意图

[0016] 图2是图1的局部放大示意图

[0017] 图3是本发明输水干管布置示意图

[0018] 图中：二衬结构1、仰拱结构2(预留干道2.1、纵向检修通道2.2、横向检修通道2.3)、初期支护3、人行道结构4、集水干管5、输水干管6、侧向排水沟7、中心排水沟8、横向环绕盲管9、纵向盲管10、径向盲管11、入流支管12、溢流管13、横管14、阀门15、柔性防水板16。

具体实施方式

[0019] 下面通过图1～图3以及列举本发明的一些可选实施例的方式，对本发明的技术方案(包括优选技术方案)做进一步的详细描述，本实施例内的任何技术特征以及任何技术方案均不限制本发明的保护范围。

[0020] 如图1和图2所示，本发明设计的兼输水和交通功能的高速铁路隧道，包括隧道结构和渗水收集系统；

[0021] 所述的隧道结构的结构构造与常规高速铁路隧道基本相同，包括二衬结构1、仰拱结构2、初期支护3、人行道结构4；与现有技术的区别在于，所述人行道结构4内沿隧道通长布设有集水干管5，所述仰拱结构2内沿隧道走向预留有通长的预留干道2.1，所述预留干道2.1内设有输水干管6，所述预留干道2.1旁还预留有平行隧道走向的纵向检修通道2.2，并且间隔一定距离设有横向检修通道2.3，所述横向检修通道2.3连通预留干道2.1和纵向检修通道2.2。优选的，集水干管5多采用耐久性及抗渗较优、性价比高的圆管，如混凝土管，一

般管直径在0.5～1.0m范围。所述的输水干管6，为预制节段管，采用法兰接头连接，形成纵向贯通的管道，其埋置在仰拱结构2内，多采耐久性及抗渗、抗压性能较优的圆管，如钢管及预制混凝土管，管直径一般在0.5～1.5m范围。

[0022] 所述渗水收集系统包括沿隧道长度方向通长设置的侧向排水沟7、中心排水沟8、横向环绕盲管9、纵向盲管10和径向盲管11；所述横向环绕盲管9位于二衬结构1和初期支护2之间且是沿隧道周向设置；所述纵向盲管10沿隧道长度方向通长设置；所述径向盲管11的一端与横向环绕盲管9连通，另一端伸出初期支护3；所述侧向排水沟7位于人行道结构4上且其底部通过入流支管12与集水干管5连通，所述中心排水沟8位于仰拱结构2的中部；所述纵向盲管10和横向环绕盲管9的顶面半周、径向盲管11的圆周设有密布的渗水孔，便于围岩渗水的收集；横向环绕盲管9的两端分别与位于隧道内部两侧的侧向排水沟7连通。

[0023] 优选的，所述侧向排水沟7与中心排水沟8之间设有溢流管13，所述溢流管13的入口与所述侧向排水沟7连通，出口从仰拱结构2穿出与中心排水沟8侧壁连通；所述溢流管13的入口高于所述横向环绕盲管9的出水口。这样，当水源丰富，集水干管5水流满管不再容水时，侧向排水沟7内水面标高将继续上升至溢流管13入口，经溢流管13排入中心排水沟，防止侧向排水沟7内水流溢出人行道。

[0024] 优选的，在所述二衬结构1外周壁的表面铺设有柔性防水板16。这样，保证渗水不渗入二衬结构1。

[0025] 优选的，所述集水干管5和中心排水沟8的出口连接一加压泵站，所述加压泵站将集水干管5和中心排水沟9的水流泵送至输水干管6内，可供运输综合利用。

[0026] 如图3所示，为了保证输水的可靠性，作为另一优选方案，所述仰拱结构2内设有两根并行的输水干管6，两根输水干管6之间间隔设有至少两个连通输水干管6的横管14；所述横管14和相邻横管14之间的输水干管6的两端均设有一个阀门15。当管道局部需要维修时，可以通过调节控制阀门，形成管道内水流的绕行，实现管道局部维修无需整体断流的功能。具体的，正常工作状态时横管14上控制阀门15a关闭。当管道局部需要维修时，可以通过调节控制阀门8，打开阀门15a，关闭阀门15b，打开阀门15c(正常情况下15b、15c都打开的)，实现管道局部维修无需整体断流的功能。

[0027] 本领域技术人员容易理解，以上仅为本发明的较佳实施例而已，并不以限制本发明，凡在本发明的精神和原则下所做的任何修改、组合、替换、改进等均包含在本发明的保护范围之内。

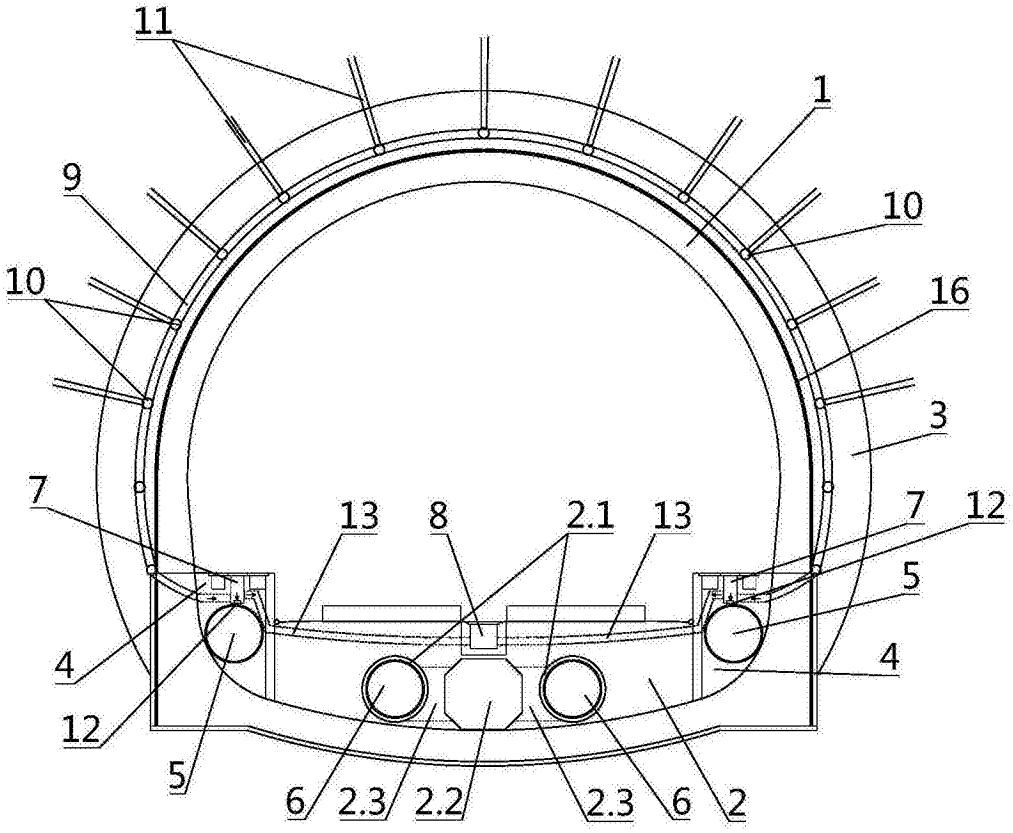


图1

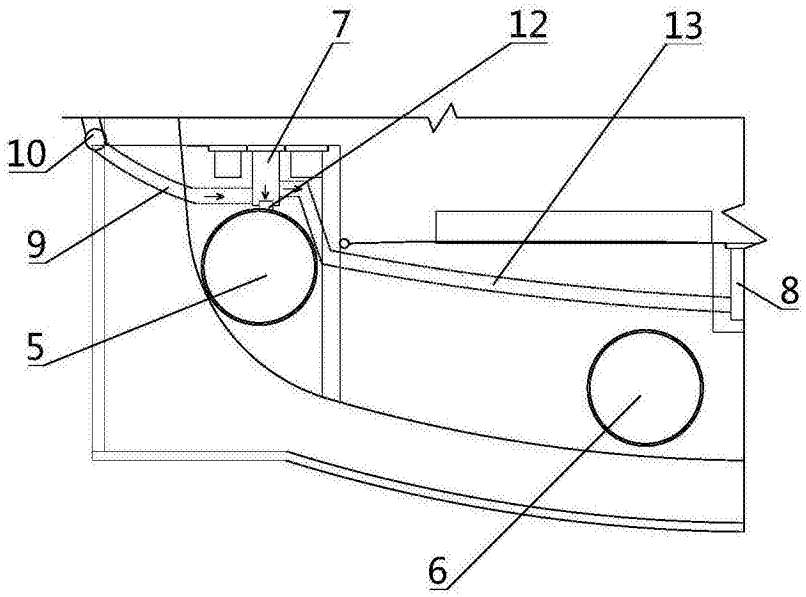


图2

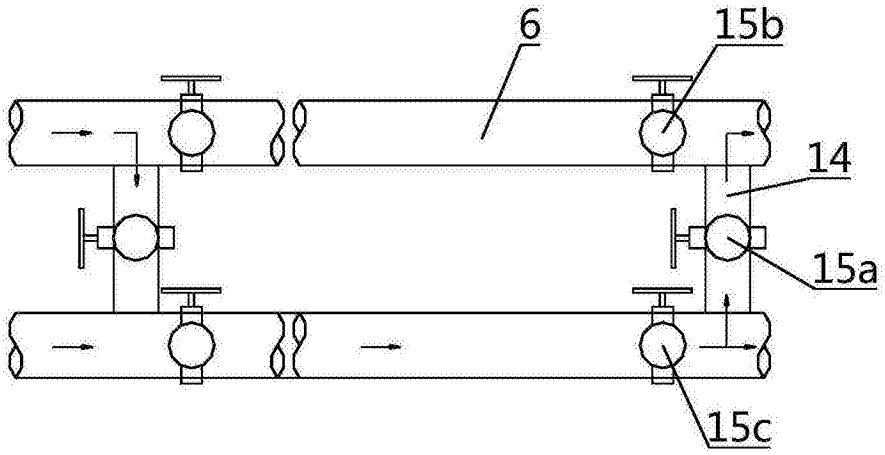


图3