



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212642730 U

(45) 授权公告日 2021.03.02

(21) 申请号 202021109195.0

E21D 20/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.16

(73) 专利权人 西安市政设计研究院有限公司

地址 710000 陕西省西安市碑林区朱雀大街100号

(72) 发明人 刘超 高中俊 刘善用 秦亮
曹锋 王军

(74) 专利代理机构 北京睿博行远知识产权代理有限公司 11297

代理人 王敏

(51) Int.Cl.

E21D 9/14 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E21F 16/02 (2006.01)

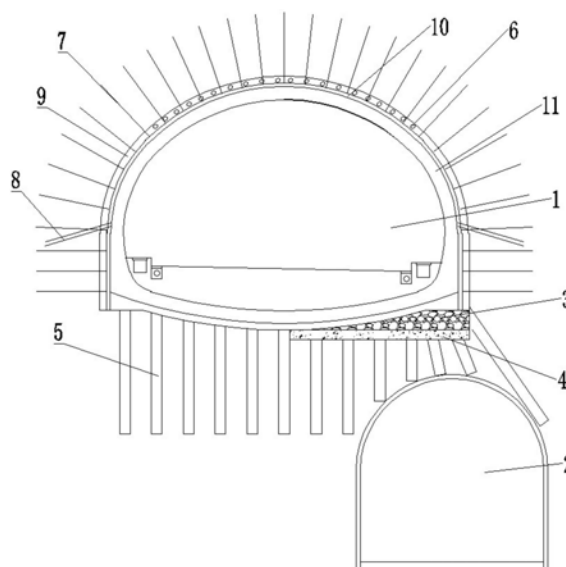
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,包括:隧道正洞以及防护结构;所述隧道正洞下方设有防空洞,所述防护结构设置于所述隧道正洞上,所述隧道正洞以及防空洞之间设置有支撑板,所述支撑板以及所述隧道正洞之间设置有回填层,所述隧道正洞底端设有高压旋喷桩;所述防护结构包括:超前支护、系统锚杆、锁脚锚杆、初期支护、防排水系统以及二次衬砌混凝土,本实用新型涉及公路隧道支护技术领域,该隧道复合式初砌防护结构设计合理、施工安全、工序简便,结构受力体系明确以及控制变形效果好。



1. 一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,其特征在于,主要包括:隧道正洞(1)以及防护结构;

所述隧道正洞(1)下方设有防空洞(2),所述防护结构设置于所述隧道正洞(1)上,所述隧道正洞(1)以及防空洞(2)之间设置有支撑板(3),所述支撑板(3)以及所述隧道正洞(1)之间设置有回填层(4),所述隧道正洞(1)底端设有高压旋喷桩(5);

所述防护结构包括:超前支护(6)、系统锚杆(7)、锁脚锚杆(8)、初期支护(9)、防排水系统(10)以及二次衬砌混凝土(11);

所述初期支护(9)设置于所述隧道正洞(1)外侧,所述超前支护(6)位于所述隧道正洞(1)外侧,且所述超前支护(6)位于所述初期支护(9)内,所述系统锚杆(7)位于所述隧道正洞(1)外侧,且所述系统锚杆(7)一端设置于所述超前支护(6)内,所述锁脚锚杆(8)位于所述隧道正洞(1)两侧,所述二次衬砌混凝土(11)设置于所述隧道正洞(1)外侧,所述防排水系统(10)设置于所述初期支护(9)以及二次衬砌混凝土(11)之间。

2. 根据权利要求1所述的一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,其特征在于,所述支撑板(3)采用C35的钢筋混凝土结构,所述回填层(4)采用C25的片石混凝土结构,所述的二次衬砌混凝土(11)采用钢筋混凝土结构。

3. 根据权利要求2所述的一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,其特征在于,所述防排水系统(10)包括防水层以及排水设施,所述初期支护(9)和二次衬砌混凝土(11)之间布设排水环向盲管和复合式防水板。

4. 根据权利要求1所述的一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,其特征在于,所述的初期支护(9)为复合式衬砌结构,由钢拱架、注浆导管、系统锚杆(7)、锁脚锚杆(8)、喷射混凝土和钢筋网片组成。

一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及公路隧道支护技术领域,具体为一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构。

背景技术

[0002] 隧道施工属于地下工程,根据目前国家的整体规划及地方性战略储备需要,全国各地尤其是人员密集的城市区域,时常会有防空洞的布设。而在正常道路的规划和布局时,有时可能会产生与防空洞交叉的现象,若处治不当,则会影响新建隧道结构自身的安全可靠稳定性,同时也会对运营期间的防空洞产生破坏性影响,导致防空洞不能正常使用,甚至会造成防空洞漏水、沉陷、变形、结构开裂等不良后果,社会影响巨大。

[0003] 传统的设计中,对隧道施工接触到防空洞的设计不是很多,仅限于正常隧道施工的稳定性的,而未能够考虑到遇到防空洞时的处理方法,施工时仅限于临时性应急处理。

[0004] 在湿陷性黄土地层隧道施工中,一是围岩及支护结构变形量较其它地层大,需严格控制其沉降变形;二是黄土地基软弱并具湿陷性,需加固地基并消除湿陷性,在处理过程中会再次扰动土层,加剧围岩与支护结构变形;三是因为隧道自身位于防空洞右上方,且相距较近,隧道施工中或施工后可能会造成防空洞自身的结构及防水系统的破坏,同是由于防空洞的存在,导致该部位围岩支撑力不足,最终会造成隧道自身结构受力不均,防空洞外部岩体由于新建结构的修建应力重新分布,致使隧道结构及防空洞结构不能尽可能的发挥原有的结构整体可靠性能。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的不足,本实用新型提供了一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,施工安全、工序简便,结构受力体系明确以及控制变形效果好,从而解决了以上背景技术中提到的问题。

[0006] 为实现以上目的,本实用新型通过以下技术方案予以实现:一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,主要包括:隧道正洞以及防护结构;

[0007] 所述隧道正洞下方设有防空洞,所述防护结构设置于所述隧道正洞上,所述隧道正洞以及防空洞之间设置有支撑板,所述支撑板以及所述隧道正洞之间设置有回填层,所述隧道正洞底端设有高压旋喷桩;

[0008] 所述防护结构包括:超前支护、系统锚杆、锁脚锚杆、初期支护、防排水系统以及二次衬砌混凝土;

[0009] 所述初期支护设置于所述隧道正洞外侧,所述超前支护位于所述隧道正洞外侧,且所述超前支护位于所述初期支护内,所述系统锚杆位于所述隧道正洞外侧,且所述系统锚杆一端设置于所述超前支护内,所述锁脚锚杆位于所述隧道正洞两侧,所述二次衬砌混凝土设置于所述隧道正洞外侧,所述防排水系统设置于所述初期支护以及二次衬砌混凝土之间。

[0010] 优选的,所述支撑板采用C35的钢筋混凝土结构,所述回填层采用C25的片石混凝土结构,所述的二次衬砌混凝土采用钢筋混凝土结构。

[0011] 优选的,所述防排水系统包括防水层以及排水设施,所述初期支护和二次衬砌混凝土之间布设排水环向盲管和复合式防水板。

[0012] 优选的,所述的初期支护为复合式衬砌结构,由钢拱架、注浆导管、系统锚杆、锁脚锚杆、喷射混凝土和钢筋网片组成。

[0013] 有益效果

[0014] 本实用新型提供了一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,具备以下有益效果:该隧道复合式初砌防护结构具有以下优点:

[0015] (1) 结构受力体系明确:和正常的隧道相比,本新型实用技术通过基底高压旋喷桩对黄土地层进行加固,同时也通过高压旋喷桩的支撑加固作用为防空洞顶部的钢筋混凝土提供桩柱支护,使得隧道自身及防空洞顶部土体更加的稳固,再加上高压旋喷桩浆体对防空洞顶部黄土进一步固结加固,使其自身强度提高,为隧道提供可靠的基底承载力,同时再对顶部三角区域采用片石混凝土进行找平,为隧道结构提供一个可靠平整的基准面,近而提升了隧道的安全可靠度及防空洞顶部土体自身的整体性,也确保了防空洞运营期间的安全可靠度。

[0016] (2) 施工工序简单:和传统的隧道相比,施工工序基本相同,采用隧道底板高压旋喷桩加固、防空洞顶面钢筋混凝土板保护(高压旋喷桩体支撑)、片石混凝土三角空腔回填施工,先开挖正洞,再对防空洞一侧薄弱区域局部进行加固处理,利用成熟工艺,实现了快速施工,安全渡过,保证结构安全的目标。

[0017] (3) 控制变形效果好:通过设置正洞基础高压旋喷桩加固,防空洞顶部钢筋混凝土作为顶板,局部高压旋喷桩做为顶板下部支撑,片石混凝土回填的工艺和方法,成功解决了地基及周边岩体不稳而带来的运营中隧道正洞及防空洞产生的开裂、扭曲、变形、局部沉陷以及二次衬砌开裂等质量问题。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型所述一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构的断面形式图。

[0019] 图中:1、隧道正洞;2、防空洞;3、支撑板;4、回填层;5、高压旋喷桩;6、超前支护;7、系统锚杆;8、锁脚锚杆;9、初期支护;10、防排水系统;11、二次衬砌混凝土。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型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实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0021] 通过本领域人员,将本案中的零部件依次进行连接,具体连接以及操作顺序,应参考下述工作原理,其详细连接手段,为本领域公知技术,下述主要介绍工作原理以及过程。

[0022] 实施例:本实用新型提供一种技术方案:根据说明书附图1可知,本案是一种湿陷性黄土地区隧道穿越人防结构,主要包括:隧道正洞1以及防护结构,连接关系如下:

[0023] 隧道正洞1下方设有防空洞2,防护结构设置于隧道正洞1上,隧道正洞1以及防空洞2之间设置有支撑板3,支撑板3以及隧道正洞1之间设置有回填层4,隧道正洞1底端设有高压旋喷桩5;

[0024] 防护结构包括:超前支护6、系统锚杆7、锁脚锚杆8、初期支护9、防排水系统10以及二次衬砌混凝土11;

[0025] 初期支护9设置于隧道正洞1外侧,超前支护6位于隧道正洞1外侧,且超前支护6位于初期支护9内,系统锚杆7位于隧道正洞1外侧,且系统锚杆7一端设置于超前支护6内,锁脚锚杆8位于隧道正洞1两侧,二次衬砌混凝土11设置于隧道正洞1外侧,防排水系统10设置于初期支护9以及二次衬砌混凝土11之间。

[0026] 通过上述情况可知,在使用的时候,由高压旋喷桩5做为受力支撑,隧底支撑板3作为分散结构自重及围岩力,回填层4进行回填三角部位的结构形式受力体系,为确保防空洞2的结构安全,在其顶部同时也施做有高压旋喷桩5支撑板3以及回填层4,同时为保证基底湿陷性黄土土体自身的承载力,隧道基底设置了高压旋喷桩5,使隧道置于有可靠承载力的基础之上。

[0027] 在防空洞2侧利用高压旋喷桩5加固土体作为支撑,水平钢筋混凝土板作为水平分散隧道结构自重及周边围岩的压力,片石混凝土充填三角区域以达到密实的承力效果结构体系,成功解决了由于防空洞2的存在,而影响隧道结构受力的高风险难题,同时也避免了由于新建隧道的施工及运营,而对防空洞2自身受力结构的破坏及影响,实现了一举两得效果。

[0028] 由以下步骤实现:

[0029] 步骤一:先根据围岩整体性和完整性进行判断分析,确定开挖工法及支护参数,然后按照拟定的工法顺序进行逐步开挖;

[0030] 步骤二:首先施做部位的超前小导管,开挖隧道正洞洞身,施做系统锚杆、初期支护,加打锁脚锚杆,直至整个隧道正洞洞身全部开挖支护完成,最后在隧道正洞底部施作永久性仰拱初期支护,完成后施作高压旋喷桩进行黄土地层地基加固处理;

[0031] 仰拱初期支护施工时,应先按设计要求施工完成永久性钢架,无防空洞侧可及时施作永久性初支网喷结构,防空洞侧仅安装完成初支拱架,暂不进行网喷作业;

[0032] 步骤三:隧底高压旋喷桩施工时,先施工无防空洞侧的高压旋喷桩,完成后再对有防空洞侧的仰拱初期支护底部沿隧底标高进行开挖平整,及时施作45cm厚的钢筋混凝土板,并预留高压旋喷桩钻杆钻进位置,待该板强度达到80%时,方可采用高压旋喷桩钻机按预留孔道位置及相应的钻进角度进行逐根钻进施作高压旋喷桩。

[0033] 步骤四:最后施做片石混凝土对右侧隧底及钢筋混凝土板顶进行回填密实,完成后,再对隧底仰拱初期支护钢架采用网片、喷混凝土进行补充作业,使其隧道正洞初支结构达到设计预想的受力效果。

[0034] 步骤六:在初期支护成环完成且达到稳定后,整体式施做仰拱混凝土和填充混凝土,然后在拱墙及边墙部位安装环向、纵向排水盲管和铺设复合式防水板。

[0035] 步骤七:最后浇筑二次衬砌钢筋混凝土。

[0036] 作为优选方案,更进一步的,支撑板3采用C35的钢筋混凝土结构,回填层4采用C25的片石混凝土结构,的二次衬砌混凝土11采用钢筋混凝土结构。

[0037] 作为优选方案,更进一步的,防排水系统10包括防水层以及排水设施,初期支护9和二次衬砌混凝土11之间布设排水环向盲管和复合式防水板。

[0038] 作为优选方案,更进一步的,的初期支护9为复合式衬砌结构,由钢拱架、注浆导管、系统锚杆7、锁脚锚杆8、喷射混凝土和钢筋网片组成。

[0039] 需要说明的是,在本文中,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”。

[0040] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本实用新型的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由所附权利要求及其等同物限定。

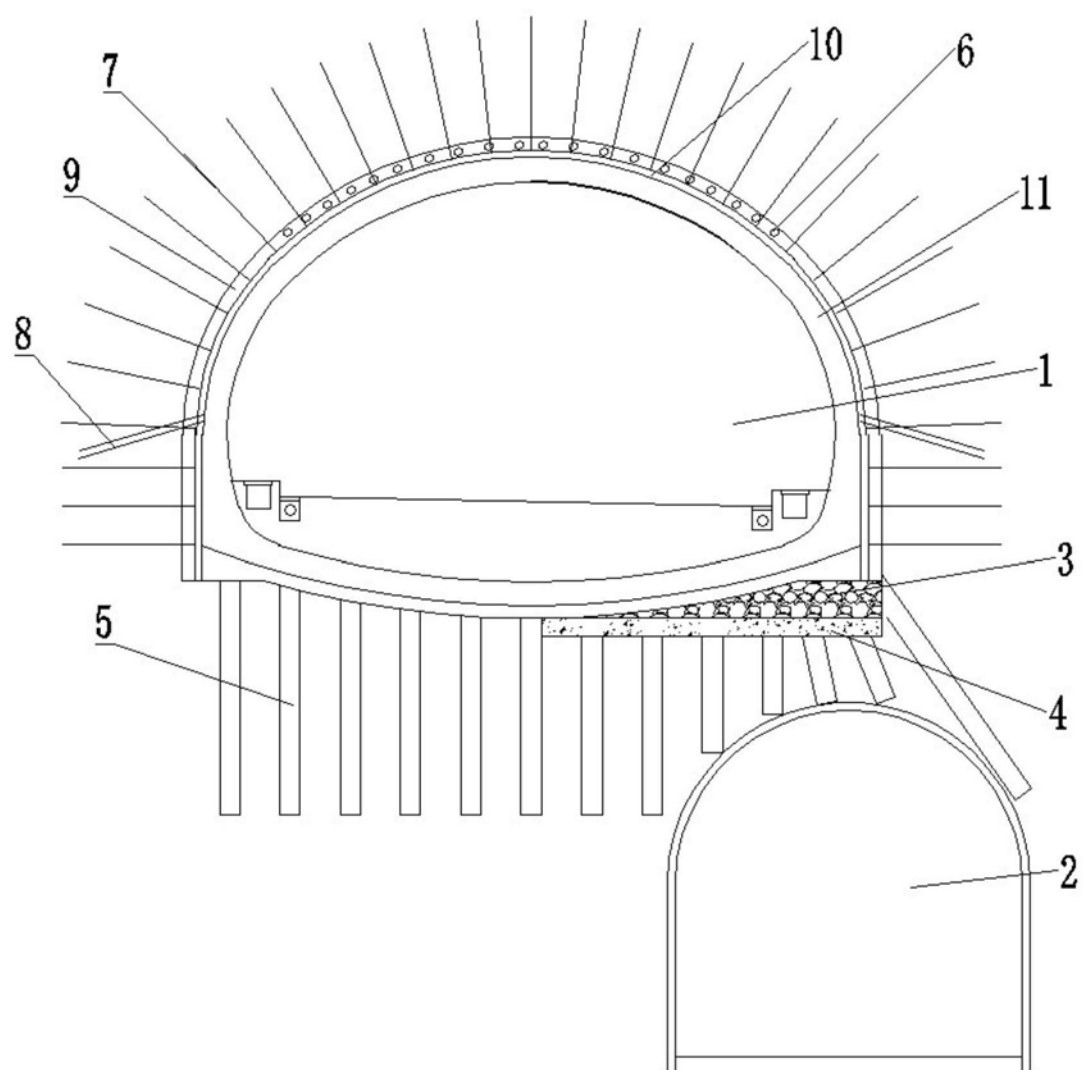


图1