



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107762529 B

(45)授权公告日 2019.03.05

(21)申请号 201711314252.1

E21D 9/00(2006.01)

(22)申请日 2017.12.09

E21D 11/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

E21D 11/18(2006.01)

申请公布号 CN 107762529 A

E21D 20/00(2006.01)

(43)申请公布日 2018.03.06

(56)对比文件

(73)专利权人 中铁二十局集团第二工程有限公司

CN 104775823 A,2015.07.15,

CN 102996133 A,2013.03.27,

地址 710016 陕西省西安市未央区太华北路79号

CN 103195432 A,2013.07.10,

CN 104481546 A,2015.04.01,

CN 101775988 A,2010.07.14,

(72)发明人 张建升 刘晓书 何武 王群英 时飞

审查员 许启通

(74)专利代理机构 西安创知专利事务所 61213
代理人 谭文琰

(51)Int.Cl.

E21D 9/14(2006.01)

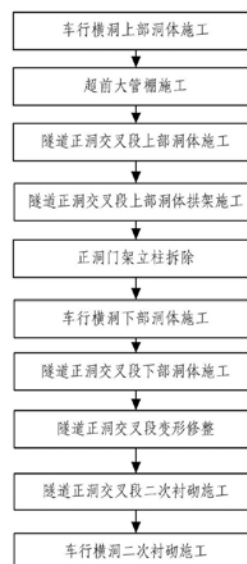
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法

(57)摘要

本发明公开了基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,该车行横洞设计位置位于隧道正洞设计位置一侧,所述车行横洞的设计轴线与所述隧道正洞的设计轴线交叉,所述车行横洞设计横截面为矩形截面;具体施工时包括以下步骤:步骤一、车行横洞上部洞体施工;步骤二、超前大管棚施工;步骤三、隧道正洞交叉段上部洞体施工;步骤四、隧道正洞交叉段上部洞体拱架施工;步骤五、正洞门架立柱拆除;步骤六、车行横洞下部洞体施工;步骤七、隧道正洞交叉段下部洞体施工;步骤八、隧道正洞交叉段变形修整;步骤九、隧道正洞交叉段二次衬砌施工;步骤十、车行横洞二次衬砌施工。本发明能满足碎裂围岩内车行横洞和隧道正洞的交叉位置处施工要求。



1. 基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法, 其特征在于: 该车行横洞 (1) 设计位置位于隧道正洞设计位置一侧, 所述车行横洞 (1) 的设计轴线与所述隧道正洞的设计轴线交叉, 车行横洞 (1) 前端洞口与隧道正洞交叉处的隧道正洞段为隧道正洞交叉段 (2); 所述车行横洞 (1) 设计横截面为矩形截面; 具体施工时包括以下步骤:

步骤一、车行横洞上部洞体施工:

步骤101、沿车行横洞 (1) 纵向由后向前对车行横洞 (1) 上部洞体进行开挖施工;

步骤102、对开挖形成的车行横洞 (1) 上部洞体进行初期支护; 并由后向前在所述上部洞体内支设多个横洞门架 (3), 每个所述横洞门架 (3) 均沿所述上部洞体的横断面布设; 多个所述横洞门架 (3) 通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体;

步骤二、超前大管棚施工: 从步骤一开挖形成的车行横洞 (1) 上部洞体前端洞口向所述隧道正洞交叉段 (2) 上方岩体内打入多个结构均相同的管棚管 (4), 多个所述管棚管 (4) 位于同一倾斜平面上;

步骤三、隧道正洞交叉段上部洞体施工:

步骤301、从步骤一开挖形成的车行横洞 (1) 上部洞体前端洞口开始, 沿隧道正洞交叉段 (2) 横向方向由后向前对隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体进行开挖施工;

步骤302、对开挖形成的隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体进行初期支护, 并沿隧道正洞交叉段 (2) 横向方向由后向前在隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体内支设多个正洞门架 (5); 所述正洞门架 (5) 用于对开挖形成的隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体进行支撑; 多个所述正洞门架 (5) 均与横洞门架 (3) 呈平行布设; 所述正洞门架 (5) 由两个对称布设的正洞门架立柱和布设在两个所述正洞门架立柱顶部之间的正洞顶部横梁组成; 沿隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体的拱墙至拱顶方向, 多个所述正洞门架 (5) 的高度逐渐增大;

步骤四、隧道正洞交叉段上部洞体拱架施工: 沿隧道正洞交叉段 (2) 纵向由后向前施工多个对隧道正洞交叉段 (2) 拱顶进行支撑的拱顶拱架 (8), 多个所述拱顶拱架 (8) 的一端均固定安装在拱架基座 (10) 上, 所述拱架基座 (10) 沿隧道正洞交叉段 (2) 上部洞体远离车行横洞 (1) 的一侧布设; 多个所述拱顶拱架 (8) 的另一端位于车行横洞 (1) 前端洞口的上侧;

步骤五、正洞门架立柱拆除:

步骤501、对隧道正洞交叉段 (2) 的拱顶打设多根锚杆, 且在每个所述拱顶拱架 (8) 的两端位置处均打设一根锁脚锚杆;

步骤502、将隧道正洞交叉段 (2) 内的所有正洞门架 (5) 的正洞门架立柱均拆除;

步骤六、车行横洞下部洞体施工:

步骤601、对车行横洞 (1) 下部洞体沿车行横洞 (1) 纵向由后向前进行开挖施工;

步骤602、对开挖形成的车行横洞 (1) 下部洞体进行初期支护; 并由后向前在车行横洞 (1) 下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的反向门架; 每个所述反向门架均沿车行横洞 (1) 下部洞体的横断面布设; 每个所述反向门架均支设在一个所述横洞门架 (3) 下方; 多个所述反向门架通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体;

步骤七、隧道正洞交叉段下部洞体施工:

步骤701、对隧道正洞交叉段 (2) 下部洞体沿隧道正洞交叉段 (2) 纵向由后向前进行开挖施工;

步骤702、对步骤701开挖形成的隧道正洞交叉段 (2) 下部洞体进行初期支护, 并由后向

前在隧道正洞交叉段(2)下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的下部拱架,每个所述下部拱架均沿隧道正洞交叉段(2)下部洞体的横断面布设,每个所述下部拱架均布设在一个拱顶拱架(8)正下方;每个所述下部拱架均由对所述下部洞体远离车行横洞(1)一侧的边墙进行支护的边墙拱架(7)和对所述下部洞体的仰拱进行支护的仰拱拱架(6)组成;

步骤八、隧道正洞交叉段变形修整:

步骤801、沿隧道正洞交叉段(2)纵向由后向前施工多个临时支护结构,每个所述临时支护结构布设在一个拱顶拱架(8)的正下方;所述临时支护结构包括支顶在拱顶拱架(8)正下方的顶部临时拱架(12)和支顶在边墙拱架(7)内侧的边墙临时拱架(13);所述边墙临时拱架(13)的后侧支顶有斜向伸缩杆(14);斜向伸缩杆(14)的根部固定安装在仰拱拱架(6)上,所述顶部临时拱架(12)的下方支顶有一个竖向伸缩杆(11),所述竖向伸缩杆(11)的根部固定安装在仰拱拱架(6)上;

多个所述临时支护结构组成对隧道正洞交叉段(2)进行支护的临时支护体系;

步骤802、根据预先设计的隧道正洞交叉段(2)的隧道结构和尺寸,对隧道正洞交叉段(2)内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整,并对位于修整区域的临时支护结构进行调整,使所述临时支护结构对修整后的施工节段进行稳固支撑;

步骤九、隧道正洞交叉段二次衬砌施工:沿隧道正洞交叉段(2)纵向由后向前分多个节段进行二次衬砌施工;每个所述节段均至少包括一个所述临时支护结构;对任一所述节段进行二次衬砌施工时均包括以下步骤:

步骤901、拆除该节段内的所有所述临时支护结构;

步骤902、沿隧道正洞交叉段(2)纵向由后向前对该节段进行二次衬砌施工;

步骤十、车行横洞二次衬砌施工:沿车行横洞(1)纵向由后向前进行二次衬砌。

2.按照权利要求1所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤502中,多个所述正洞门架立柱拆除时分多次进行,每次同时拆除一个正洞门架(5)的两个正洞门架立柱。

3.按照权利要求1或2所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤102中,所述横洞门架(3)由两个对称布设的横洞门架立柱(3-1)和布设在两个所述横洞门架立柱(3-1)顶部之间的横洞顶部横梁(3-2)组成;所述横洞门架(3)的两个横洞门架立柱(3-1)分别紧靠在车行横洞(1)上部洞体的两个侧墙上。

4.按照权利要求3所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:所述反向门架包括两个对称支设在一个所述横洞门架(3)的两个横洞门架立柱(3-1)下方的两根支撑杆(3-3)和布设在两根所述支撑杆(3-3)的底端之间的底部横梁(3-4)。

5.按照权利要求3所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:所述横洞门架立柱(3-1)和所述正洞门架立柱的下端均布设有门架基座(9)。

6.按照权利要求1或2所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤二中施工的多个所述管棚管(4)结构尺寸均相同,多个所述管棚管(4)沿隧道正洞交叉段(2)的纵向间隔布设,相邻两个管棚管(4)之间的距离为0.3m~0.5m;每个所述管棚管(4)的轴线均与隧道正洞交叉段(2)的轴线相垂直;每个所述管棚管(4)均与水平面成 10° ~ 20° 夹角。

7.按照权利要求1或2所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤802中,对隧道正洞交叉段(2)内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整时,包括以下步骤:

步骤8021、将处于该区域内的多个所述临时支护结构均拆除;

步骤8022、将该区域内的多个所述边墙拱架(7)和多个所述拱顶拱架(8)均拆除;

步骤8023、凿除该区域内初期支护结构的混凝土喷射层;

步骤8024、待步骤8023完成后对该区域喷射混凝土至该区域内初期支护结构设计尺寸;

步骤8025、在步骤8022中拆除的多个所述拱顶拱架(8)位置处,施工对隧道洞的拱墙进行支护的多个拱墙支撑拱架;

步骤8025、将步骤8021拆除掉的多个所述临时支护结构分别施工到多个所述拱墙支撑拱架内侧。

8.按照权利要求1或2所述的基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤801,所述斜向伸缩杆(14)与水平地面的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于隧道施工技术领域,尤其涉及基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法。

背景技术

[0002] 在隧道施工中,常会遇到在碎裂围岩中施工的情况,围岩岩性为碎裂岩,碎裂岩是动力变质岩之一。原岩受到较强应力作用破碎而成。具有礞裂结构或碎斑结构。可由各种岩石破礞形成,但主要在刚性岩石中发育。如花砖岩、砂岩等。多呈块状构造或带状构造。碎裂围岩自稳能力极差,施工过程中极易发生塌方。因地质条件偏弱,在隧道施工过程中,尤其在施工车行横洞和隧道正洞的交叉位置处时,及其容易发生坍塌事故。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,施工安全可靠,能满足碎裂围岩内车行横洞和隧道正洞的交叉位置处施工要求。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:该车行横洞设计位置位于隧道正洞设计位置一侧,所述车行横洞的设计轴线与所述隧道正洞的设计轴线交叉,车行横洞前端洞口与隧道正洞交叉处的隧道正洞段为隧道正洞交叉段;所述车行横洞设计横截面为矩形截面;具体施工时包括以下步骤:

[0005] 步骤一、车行横洞上部洞体施工:

[0006] 步骤101、沿车行横洞纵向由后向前对车行横洞上部洞体进行开挖施工;

[0007] 步骤102、对开挖形成的车行横洞上部洞体进行初期支护;并由后向前在所述上部洞体内支设多个横洞门架,每个所述横洞门架均沿所述上部洞体的横断面布设;多个所述横洞门架通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体;

[0008] 步骤二、超前大管棚施工:从步骤一开挖形成的车行横洞上部洞体前端洞口向所述隧道正洞交叉段上方岩体内打入多个结构均相同的管棚管,多个所述管棚管位于同一倾斜平面上;

[0009] 步骤三、隧道正洞交叉段上部洞体施工:

[0010] 步骤301、从步骤一开挖形成的车行横洞上部洞体前端洞口开始,沿隧道正洞交叉段横向方向由后向前对隧道正洞交叉段上部洞体进行开挖施工;

[0011] 步骤302、对开挖形成的隧道正洞交叉段上部洞体进行初期支护,并沿隧道正洞交叉段横向方向由后向前在隧道正洞交叉段上部洞体内支设多个正洞门架;所述正洞门架用于对开挖形成的隧道正洞交叉段上部洞体进行支撑;多个所述正洞门架均与横洞门架呈平行布设;所述正洞门架由两个对称布设的正洞门架立柱和布设在两个所述正洞门架立柱顶部之间的正洞顶部横梁组成;沿隧道正洞交叉段上部洞体的拱墙至拱顶方向,多个所述正

洞门架的高度逐渐增大；

[0012] 步骤四、隧道正洞交叉段上部洞体拱架施工：沿隧道正洞交叉段纵向由后向前施工多个对隧道正洞交叉段拱顶进行支撑的拱顶拱架，多个所述拱顶拱架的一端均固定安装在拱架基座上，所述拱架基座沿隧道正洞交叉段上部洞体远离车行横洞的一侧布设；多个所述拱顶拱架的另一端位于车行横洞前端洞口的上侧；

[0013] 步骤五、正洞门架立柱拆除：

[0014] 步骤501、对隧道正洞交叉段的拱顶打设多根锚杆，且在每个所述拱顶拱架的两端位置处均打设一根锁脚锚杆；

[0015] 步骤502、将隧道正洞交叉段内的所有正洞门架的正洞门架立柱均拆除；

[0016] 步骤六、车行横洞下部洞体施工：

[0017] 步骤601、对车行横洞下部洞体沿车行横洞纵向由后向前进行开挖施工；

[0018] 步骤602、对开挖形成的车行横洞下部洞体进行初期支护；并由后向前在车行横洞下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的反向门架；每个所述反向门架均沿车行横洞下部洞体的横断面布设；每个所述反向门架均支设在一个所述横洞门架下方；多个所述反向门架通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体；

[0019] 步骤七、隧道正洞交叉段下部洞体施工：

[0020] 步骤701、对隧道正洞交叉段下部洞体沿隧道正洞交叉段纵向由后向前进行开挖施工；

[0021] 步骤702、对步骤701开挖形成的隧道正洞交叉段下部洞体进行初期支护，并由后向前在隧道正洞交叉段下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的下部拱架，每个所述下部拱架均沿隧道正洞交叉段下部洞体的横断面布设，每个所述下部拱架均布设在一个拱顶拱架正下方；每个所述下部拱架均由对所述下部洞体远离车行横洞一侧的边墙进行支护的边墙拱架和对所述下部洞体的仰拱进行支护的仰拱拱架组成；

[0022] 步骤八、隧道正洞交叉段变形修整：

[0023] 步骤801、沿隧道正洞交叉段纵向由后向前施工多个临时支护结构，每个所述临时支护结构布设在一个拱顶拱架的正下方；所述临时支护结构包括支顶在拱顶拱架正下方的顶部临时拱架和支顶在边墙拱架内侧的边墙临时拱架；所述边墙临时拱架的后侧支顶有斜向伸缩杆；斜向伸缩杆的根部固定安装在仰拱拱架上，所述顶部临时拱架的下方支顶有一个竖向伸缩杆，所述竖向伸缩杆的根部固定安装在仰拱拱架上；

[0024] 多个所述临时支护结构组成对隧道正洞交叉段进行支护的临时支护体系；

[0025] 步骤802、根据预先设计的隧道正洞交叉段的隧道结构和尺寸，对隧道正洞交叉段内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整，并对位于修整区域的临时支护结构进行调整，使所述临时支护结构对修整后的施工节段进行稳固支撑；

[0026] 步骤九、隧道正洞交叉段二次衬砌施工：沿隧道正洞交叉段纵向由后向前分多个节段进行二次衬砌施工；每个所述节段均至少包括一个所述临时支护结构；对任一所述节段进行二次衬砌施工时均包括以下步骤：

[0027] 步骤901、拆除该节段内的所有所述临时支护结构；

[0028] 步骤902、沿隧道正洞交叉段纵向由后向前对该节段进行二次衬砌施工；

[0029] 步骤十、车行横洞二次衬砌施工：沿车行横洞纵向由后向前进行二次衬砌。

[0030] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤502中,多个所述正洞门架立柱拆除时分多次进行,每次同时拆除一个正洞门架的两个正洞门架立柱。

[0031] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤102中,所述横洞门架由两个对称布设的横洞门架立柱和布设在两个所述横洞门架立柱顶部之间的横洞顶部横梁组成;所述横洞门架的两个横洞门架立柱分别紧靠在车行横洞上部洞体的两个侧墙上。

[0032] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:所述反向门架包括两个对称支设在一个所述横洞门架的两个横洞门架立柱下方的两根支撑杆和布设在两根所述支撑杆的底端之间的底部横梁。

[0033] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:所述横洞门架立柱和所述正洞门架立柱的下端均布设有门架基座。

[0034] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤二中施工的多个所述管棚管结构尺寸均相同,多个所述管棚管沿隧道正洞交叉段的纵向间隔布设,相邻两个管棚管之间的距离为0.3m~0.5m;每个所述管棚管的轴线均与隧道正洞交叉段的轴线相垂直;每个所述管棚管均与水平面成 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 夹角。

[0035] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤802中,对隧道正洞交叉段内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整时,包括以下步骤:

[0036] 步骤8021、将处于该区域内的多个所述临时支护结构均拆除;

[0037] 步骤8022、将该区域内的多个所述边墙拱架和多个所述拱顶拱架均拆除;

[0038] 步骤8023、凿除该区域内初期支护结构的混凝土喷射层;

[0039] 步骤8024、待步骤8023完成后对该区域喷射混凝土至该区域内初期支护结构设计尺寸;

[0040] 步骤8025、在步骤8022中拆除的多个所述拱顶拱架位置处,施工对隧道洞的拱墙进行支护的多个拱墙支撑拱架;

[0041] 步骤8025、将步骤8021拆除掉的多个所述临时支护结构分别施工到多个所述拱墙支撑拱架内侧。

[0042] 上述基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法,其特征在于:步骤801,所述斜向伸缩杆与水平地面的夹角为 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

[0043] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0044] 1、本发明通过采用多个横洞门架对车行横洞上部洞体进行支撑,降低了车行横洞上部洞体坍塌的风险。

[0045] 2、本发明通过在隧道正洞交叉段上部洞体开挖前,在隧道正洞交叉段拱顶上方围岩内施工超前大管棚,降低了隧道正洞交叉段上部洞体开挖时坍塌的风险;因从车行横洞上部洞体前端洞口开挖隧道正洞交叉段上部洞体前半程内,隧道正洞交叉段上部洞体的开挖截面在不断增大,在随着开挖截面在不断增大,岩体坍塌的风险会不断增大;所以必须提前向拱顶上方围岩内打设管棚管加固岩体。

[0046] 3、本发明通过对隧道正洞交叉段上部洞体使用正洞门架进行支撑,降低了隧道正

洞交叉段拱顶坍塌的风险。

[0047] 4、本发明通过在隧道正洞交叉段上部洞体内施工多个拱顶拱架,配合隧道正洞交叉段上部洞体内的多个正洞门架,实现了对隧道正洞交叉段拱顶的稳固支撑,且通过拱顶拱架对正洞门架的正洞顶部横梁进行支撑,使正洞门架的横洞门架立柱得以拆除;另外拱顶拱架和正洞顶部横梁构成了后期对隧道正洞交叉段拱顶的支撑骨架,使隧道正洞交叉段拱顶处的初期支护结构支护效果更好、更稳定。

[0048] 5、本发明通过在车行横洞下部洞体内布设多个反向门架,使反向门架对横洞门架进行支撑,且使反向门架与横洞门架组成了对车行横洞全断面进行支撑的矩形框架,再通过多道纵向连接钢筋将矩形框架连接为一体组成了对整个车行横洞进行支撑的支撑骨架,使车行横洞的初期支护结构支护效果更好更稳定。

[0049] 6、本发明通过在隧道正洞交叉段下部洞体内布设多个下部拱架,且多个下部拱架与多个拱顶拱架一一对应;使下部拱架与拱顶拱架组成了对隧道正洞交叉段全断面进行支撑的大拱架,使隧道正洞交叉段的初期支护结构支护效果更好更稳定。

[0050] 7、本发明通过使多个所述管棚管布设在同一个倾斜平面内,使管棚管及其周围的岩体连接为一体,在隧道正洞交叉段上方形成一个盖板,使隧道正洞交叉段上方的岩体更不容易坍塌。

[0051] 8、本发明通过布设多个临时支护结构,实现了对隧道正洞交叉段隧道变形控制,保证了隧道正洞交叉段二次衬砌的施工质量。

[0052] 9、本发明通过对隧道正洞交叉段出现变形的区域进行修整,保证了隧道正洞交叉段初期支护结构的质量,进一步保证了隧道正洞交叉段二次衬砌的施工质量。

[0053] 10、本发明对隧道正洞交叉段出现变形的区域进行修整时,通过先凿除初期支护结构的混凝土层,然后重新喷射混凝土,保证了修整完成后初期支护结构的质量。

[0054] 11、本发明在对隧道正洞交叉段二次衬砌施工时,分多个节段进行施工,使临时支护结构拆除后,能够在及时对隧道洞进行二次衬砌施工。

[0055] 综上所述,本发明施工安全可靠,能满足碎裂围岩内车行横洞和隧道正洞的交叉位置处施工要求。

[0056] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0057] 图1为本发明的施工方法流程图。

[0058] 图2为车行横洞与隧道正洞交叉处的上部洞体的施工结构示意图。

[0059] 图3为车行横洞与隧道正洞交叉处的下部洞体的施工结构示意图。

[0060] 图4为横洞门架立柱、支撑杆和底部横梁组合后的结构示意图。

[0061] 图5为隧道正洞交叉段内施工临时支护结构后的结构示意图。

[0062] 附图标记说明:

[0063] 1—车行横洞; 2—隧道正洞交叉段; 3—横洞门架;

[0064] 3-1—横洞门架立柱; 3-2—横洞顶部横梁; 3-3—支撑杆;

[0065] 3-4—底部横梁; 4—管棚管; 5—正洞门架;

[0066] 6—仰拱拱架; 7—边墙拱架; 8—拱顶拱架;

- [0067] 9—门架基座； 10—拱架基座； 11—竖向伸缩杆；
[0068] 12—顶部临时拱架； 13—边墙临时拱架； 14—斜向伸缩杆。

具体实施方式

[0069] 如图1、图2和图3所示，基于临时支护体系的车行横洞与隧道正洞交叉处施工方法，该车行横洞1设计位置位于隧道正洞设计位置一侧，所述车行横洞1的设计轴线与所述隧道正洞的设计轴线交叉，车行横洞1前端洞口与隧道正洞交叉处的隧道正洞段为隧道正洞交叉段2；所述车行横洞1设计横截面为矩形截面；具体施工时包括以下步骤：

[0070] 步骤一、车行横洞上部洞体施工：

[0071] 步骤101、沿车行横洞1纵向由后向前对车行横洞1上部洞体进行开挖施工；

[0072] 步骤102、对开挖形成的车行横洞1上部洞体进行初期支护；并由后向前在所述上部洞体内支设多个横洞门架3，每个所述横洞门架3均沿所述上部洞体的横断面布设；多个所述横洞门架3通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体；

[0073] 步骤二、超前大管棚施工：从步骤一开挖形成的车行横洞1上部洞体前端洞口向所述隧道正洞交叉段2上方岩体内打入多个结构均相同的管棚管4，多个所述管棚管4位于同一倾斜平面上；

[0074] 步骤三、隧道正洞交叉段上部洞体施工：

[0075] 步骤301、从步骤一开挖形成的车行横洞1上部洞体前端洞口开始，沿隧道正洞交叉段2横向方向由后向前对隧道正洞交叉段2上部洞体进行开挖施工；

[0076] 步骤302、对开挖形成的隧道正洞交叉段2上部洞体进行初期支护，并沿隧道正洞交叉段2横向方向由后向前在隧道正洞交叉段2上部洞体内支设多个正洞门架5；所述正洞门架5用于对开挖形成的隧道正洞交叉段2上部洞体进行支撑；多个所述正洞门架5均与横洞门架3呈平行布设；所述正洞门架5由两个对称布设的正洞门架立柱和布设在两个所述正洞门架立柱顶部之间的正洞顶部横梁组成；沿隧道正洞交叉段2上部洞体的拱墙至拱顶方向，多个所述正洞门架5的高度逐渐增大；

[0077] 步骤四、隧道正洞交叉段上部洞体拱架施工：沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前施工多个对隧道正洞交叉段2拱顶进行支撑的拱顶拱架8，多个所述拱顶拱架8的一端均固定安装在拱架基座10上，所述拱架基座10沿隧道正洞交叉段2上部洞体远离车行横洞1的一侧布设；多个所述拱顶拱架8的另一端位于车行横洞1前端洞口的上侧；

[0078] 步骤五、正洞门架立柱拆除：

[0079] 步骤501、对隧道正洞交叉段2的拱顶打设多根锚杆，且在每个所述拱顶拱架8的两端位置处均打设一根锁脚锚杆；

[0080] 步骤502、将隧道正洞交叉段2内的所有正洞门架5的正洞门架立柱均拆除；

[0081] 步骤六、车行横洞下部洞体施工：

[0082] 步骤601、对车行横洞1下部洞体沿车行横洞1纵向由后向前进行开挖施工；

[0083] 步骤602、对开挖形成的车行横洞1下部洞体进行初期支护；并由后向前在车行横洞1下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的反向门架；每个所述反向门架均沿车行横洞1下部洞体的横断面布设；每个所述反向门架均支设在一个所述横洞门架3下方；多个所述反向门架通过多道纵向连接钢筋紧固连接为一体；

[0084] 步骤七、隧道正洞交叉段下部洞体施工：

[0085] 步骤701、对隧道正洞交叉段2下部洞体沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前进行开挖施工；

[0086] 步骤702、对步骤701开挖形成的隧道正洞交叉段2下部洞体进行初期支护，并由后向前在隧道正洞交叉段2下部洞体内支设多个对所述下部洞体进行支撑的下部拱架，每个所述下部拱架均沿隧道正洞交叉段2下部洞体的横断面布设，每个所述下部拱架均布设在一个拱顶拱架8正下方；每个所述下部拱架均由对所述下部洞体远离车行横洞1一侧的边墙进行支护的边墙拱架7和对所述下部洞体的仰拱进行支护的仰拱拱架6组成；

[0087] 如图5所示，步骤八、隧道正洞交叉段变形修整：

[0088] 步骤801、沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前施工多个临时支护结构，每个所述临时支护结构布设在一个拱顶拱架8的正下方；所述临时支护结构包括支顶在拱顶拱架8正下方的顶部临时拱架12和支顶在边墙拱架7内侧的边墙临时拱架13；所述边墙临时拱架13的后侧支顶有斜向伸缩杆14；斜向伸缩杆14的根部固定安装在仰拱拱架6上，所述顶部临时拱架12的下方支顶有一个竖向伸缩杆11，所述竖向伸缩杆11的根部固定安装在仰拱拱架6上；

[0089] 多个所述临时支护结构组成对隧道正洞交叉段2进行支护的临时支护体系；

[0090] 步骤802、根据预先设计的隧道正洞交叉段2的隧道结构和尺寸，对隧道正洞交叉段2内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整，并对位于修整区域的临时支护结构进行调整，使所述临时支护结构对修整后的施工节段进行稳固支撑；

[0091] 步骤九、隧道正洞交叉段二次衬砌施工：沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前分多个节段进行二次衬砌施工；每个所述节段均至少包括一个所述临时支护结构；对任一所述节段进行二次衬砌施工时均包括以下步骤：

[0092] 步骤901、拆除该节段内的所有所述临时支护结构；

[0093] 步骤902、沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前对该节段进行二次衬砌施工；

[0094] 步骤十、车行横洞二次衬砌施工：沿车行横洞1纵向由后向前进行二次衬砌。

[0095] 本实施例中，所述车行横洞1设计位置位于所述隧道正洞交叉段2右侧。

[0096] 本实施例中，隧道开挖时利用液压破碎锤进行岩体开挖。

[0097] 本实施例中，沿车行横洞1纵向由后向前分多次对车行横洞1上部洞体进行开挖，每次开挖深度不超过2m。

[0098] 本实施例中，沿车行横洞1纵向由后向前分多次对车行横洞1下部洞体进行开挖，每次开挖深度不超过2m。

[0099] 本实施例中，沿车行横洞1纵向由后向前分多次对隧道正洞交叉段2上部洞体进行开挖，每次开挖深度不超过2m。

[0100] 本实施例中，步骤102中的初期支护、步骤103中的初期支护、步骤602中的初期支护和步骤702中的初期支护完成后，均获得锚网喷初期支护结构。

[0101] 本实施例中，步骤102中的初期支护完成后，获得车行横洞1上部洞体初期支护结构；所述上部洞体初期支护结构包括对所述上部洞体进行支护的锚网喷初期支护结构和多个支设在所述上部洞体内的第一门架3。

[0102] 本实施例中，横洞门架3、所述反向门架和正洞门架5均由型钢制成。

[0103] 本实施例中，前后相邻的两个横洞门架3之间的间距为1m~2m。

- [0104] 实际施工时,可根据具体需要,对前后相邻的两个横洞门架3之间的间距进行相应调整。
- [0105] 本实施例中,前后相邻的两个正洞门架5之间的间距为1m~2m。
- [0106] 实际施工时,可根据具体需要,对前后相邻的两个正洞门架5之间的间距进行相应调整。
- [0107] 本实施例中,拱顶拱架8、边墙拱架7和仰拱拱架6均为型钢支架。
- [0108] 本实施例中,位于隧道正洞交叉段2同一个横断面上的拱顶拱架8、边墙拱架7和仰拱拱架6焊接为一体形成对隧道正洞交叉段2全断面进行支撑的大拱架。
- [0109] 本实施例中,前后相邻所述大拱架之间焊接有多个纵向连接钢筋,多个所述纵向连接钢筋沿所述大拱架的轮廓线从左向右均匀布设。
- [0110] 本实施例中,前后相邻的两个拱顶拱架8之间的间距为1.5m~2.5m。
- [0111] 实际施工时,可根据具体需要,对前后相邻的两个拱顶拱架8之间的间距进行相应调整。
- [0112] 本实施例中,步骤九和步骤十中二次衬砌施工时,待隧道洞变形速率小于5mm/d时进行施工,获得二次衬砌结构;所述二次衬砌结构的厚度为50cm~60cm。
- [0113] 实际进行隧道变形监测时,从步骤七、隧道正洞交叉段下部洞体施工完成后便开始对隧道正洞交叉段2和车行横洞1进行监测,且监测时间不少于三个月。并且按照常规的隧道变形监测方法进行监测。
- [0114] 本实施例中,竖向伸缩杆11和斜向伸缩杆14均为液压伸缩杆。
- [0115] 实际施工时,竖向伸缩杆11和斜向伸缩杆14均会对隧道洞的拱墙施加推力,控制隧道洞的拱墙的变形。
- [0116] 本实施例中,步骤502中,多个所述正洞门架立柱拆除时分多次进行,每次同时拆除一个正洞门架5的两个正洞门架立柱。
- [0117] 实际施工时,利用切割机将所述正洞门架立柱与所述正洞顶部横梁切割分开。
- [0118] 如图2和图4所示,本实施例中,步骤102中,所述横洞门架3由两个对称布设的横洞门架立柱3-1和布设在两个所述横洞门架立柱3-1顶部之间的横洞顶部横梁3-2组成;所述横洞门架3的两个横洞门架立柱3-1分别紧靠在车行横洞1上部洞体的两个侧墙上。
- [0119] 如图3和图4所示,本实施例中,所述反向门架包括两个对称支设在一个所述横洞门架3的两个横洞门架立柱3-1下方的两根支撑杆3-3和布设在两根所述支撑杆3-3的底端之间的底部横梁3-4。
- [0120] 实际施工时,在支撑杆3-3支顶在横洞门架立柱3-1下方后,将支撑杆3-3与横洞门架立柱3-1焊接为一体。
- [0121] 如图2所示,本实施例中,所述横洞门架立柱3-1和所述正洞门架立柱的下端均布设有门架基座9。
- [0122] 实际施工时,为了防止横洞门架立柱3-1和所述正洞门架立柱的下端插入岩体内,以及为了使多个所述横洞门架立柱3-1和多个所述正洞门架立柱的下端位于同一平面,所以浇筑混凝土形成门架基座9。
- [0123] 本实施例中,步骤二中施工的多个所述管棚管4结构尺寸均相同,多个所述管棚管4沿隧道正洞交叉段2的纵向间隔布设,相邻两个管棚管4之间的距离为0.5m;每个所述管棚

管4的轴线均与隧道正洞交叉段2的轴线相垂直；每个所述管棚管4均与水平面成 20° 夹角。

[0124] 本实施例中，所述管棚管4为管壁上开有多个注浆孔的钢花管且其外径为 $\Phi 38\text{mm} \sim \Phi 45\text{mm}$ ；所述管棚管4的前端伸入岩体至隧道正洞交叉段2拱顶中部的正上方。

[0125] 实际施工时，可根据具体需要，对管棚管4的外径、长度、间距和插入角度分别进行相应的调整。

[0126] 本实施例中，步骤802中，对隧道正洞交叉段2内隧道洞顶和/或隧道边墙的初期支护结构出现变形的区域进行修整时，包括以下步骤：

[0127] 步骤8021、将处于该区域内的多个所述临时支护结构均拆除；

[0128] 步骤8022、将该区域内的多个所述边墙拱架7和多个所述拱顶拱架8均拆除；

[0129] 步骤8023、凿除该区域内初期支护结构的混凝土喷射层；

[0130] 步骤8024、待步骤8023完成后对该区域喷射混凝土至该区域内初期支护结构设计尺寸；

[0131] 步骤8025、在步骤8022中拆除的多个所述拱顶拱架8位置处，施工对隧道洞的拱墙进行支护的多个拱墙支撑拱架；

[0132] 步骤8025、将步骤8021拆除掉的多个所述临时支护结构分别施工到多个所述拱墙支撑拱架内侧。

[0133] 本实施例中，当初期支护结构修整不满足设计结构时，可以凿除位于初期支护结构外侧的围岩。

[0134] 本实施例中，竖向伸缩杆11的根部和斜向伸缩杆14根部均为焊接在仰拱拱架6上。

[0135] 本实施例中，步骤8021中拆除临时支护结构时，通过切割机将竖向伸缩杆11的根部和斜向伸缩杆14根部从仰拱拱架6上切除。

[0136] 本实施例中，步骤8021中拆除多个所述临时支护结构时，沿隧道正洞交叉段2纵向由后向前逐个拆除。

[0137] 本实施例中，步骤801，所述斜向伸缩杆14与水平地面的夹角为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

[0138] 实际施工时，可根据具体需要，对斜向伸缩杆14与水平地面的夹角角度进行相应的调整。

[0139] 本实施例中，步骤8025完成后，竖向伸缩杆11和斜向伸缩杆14对隧道洞的拱墙施加的推力需要增大至原推力的1.2倍 \sim 1.5倍。

[0140] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明作任何限制，凡是根据本发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化，均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

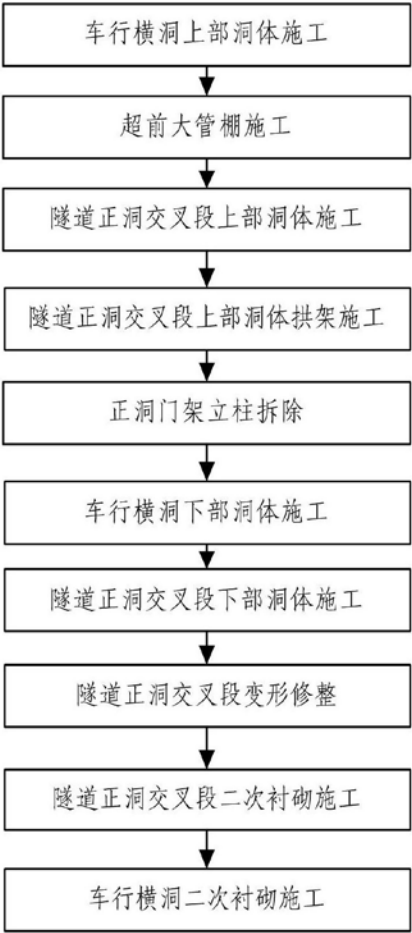


图1

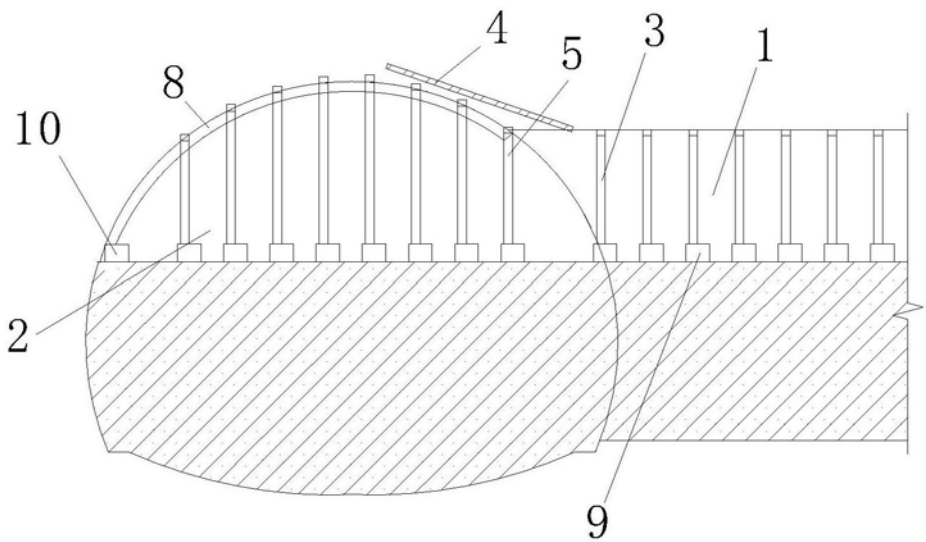


图2

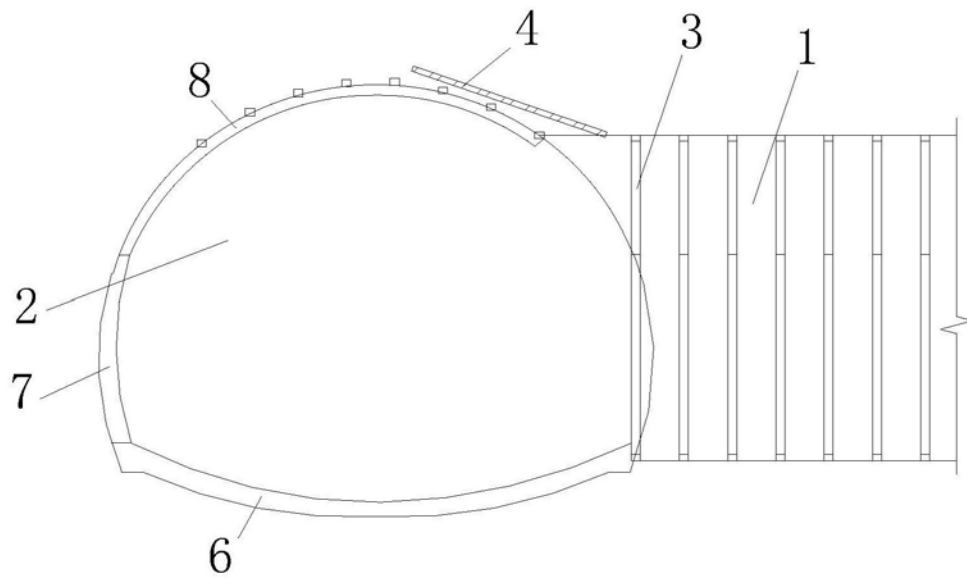


图3

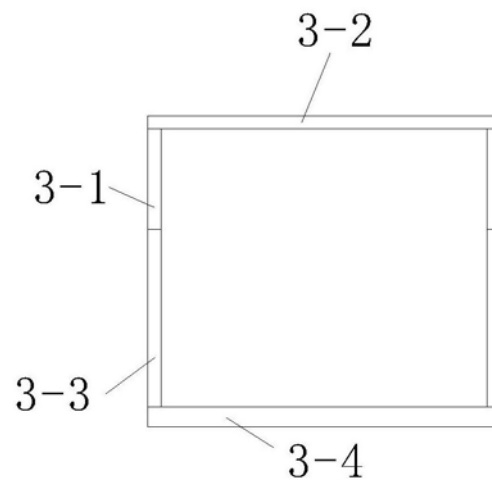


图4

