



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211648183 U

(45) 授权公告日 2020.10.09

(21) 申请号 202020146303.5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.01.23

(73) 专利权人 中铁二院工程集团有限责任公司
地址 610031 四川省成都市通锦路3号

(72) 发明人 熊国兴 卿伟宸 杨昌宇 王嵩
谢运来 张慧玲 宁远思 旷文涛
杨宝 曹林卫 王聚山 杨光华
陈磊

(74) 专利代理机构 成都惠迪专利事务所(普通
合伙) 51215

代理人 王建国

(51) Int. Cl.

E21D 11/00 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

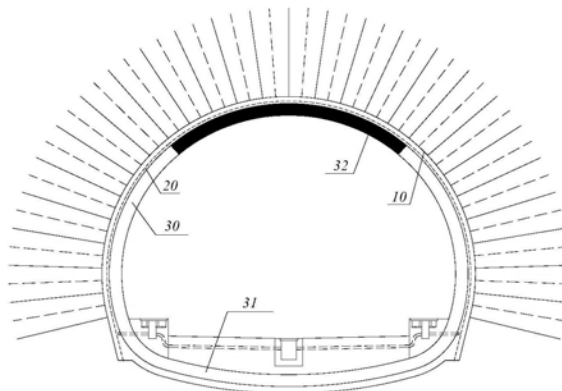
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种装配式隧道衬砌结构

(57) 摘要

一种装配式隧道衬砌结构,以在提高矿山法隧道施工的工业化程度和施工效率的同时,有效保证拱部衬砌的质量,克服由于现场浇筑控制困难导致的衬砌拱部质量缺陷,确保隧道运营的安全,减少运营期整治的投入。包括由内而外设置的初期支护结构、防排水系统和二次衬砌结构,二次衬砌结构包括仰拱、边墙二次衬砌和拱部二次衬砌。仰拱两端与边墙二次衬砌底端固结,沿隧道延伸方向分段连续浇筑形成。拱部二次衬砌为预制结构,由钢筋混凝土预制砌块单元纵向拼装而成,其环向两端与同侧边墙二次衬砌通过连接结构形成搭接,或者通过连接构件、后浇筑接头形成固定连接。



1. 一种装配式隧道衬砌结构,包括由内而外设置的初期支护结构(10)、防排水系统(20)和二次衬砌结构,二次衬砌结构包括仰拱(31)、边墙二次衬砌(30)和拱部二次衬砌(32),其特征是:所述仰拱(31)两端与边墙二次衬砌(30)底端固结,沿隧道延伸方向分段连续浇筑形成;所述拱部二次衬砌(32)为预制结构,由钢筋混凝土预制砌块单元纵向拼装而成,其环向两端与同侧边墙二次衬砌(30)通过连接结构形成搭接,或者通过连接构件、后浇筑接头形成固定连接。

2. 如权利要求1所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述边墙二次衬砌(30)、拱部二次衬砌(32)的接触面呈对应的L型或凹凸型,所述连接结构为接触面形成的L型榫接结构或凹凸型榫接结构。

3. 如权利要求1所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述边墙二次衬砌(30)、拱部二次衬砌(32)的接触面呈对应的平面或者弧面,所述连接构件为穿过边墙二次衬砌(30)、拱部二次衬砌(32)端部连接孔的环向连接螺栓(41)。

4. 如权利要求2或3所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述接触面上设置纵向延伸的环向防水密封垫(43)。

5. 如权利要求1所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述后浇筑接头由包括环向延伸的第一型钢构件(51)、第二型钢构件(52)、连接型钢(53)、接茬钢筋(54)和后浇混凝土(55)构成;所述第一型钢构件(51)埋设在边墙二次衬砌(30)内,第二型钢构件(52)预埋在拱部二次衬砌(32)内,连接型钢(53)的两端分别与第一型钢构件(51)、第二型钢构件(52)的外伸端焊接连接;所述接茬钢筋(54)布设于第一型钢构件(51)、第二型钢构件(52)外,后浇混凝土(55)浇筑于边墙二次衬砌(30)、拱部二次衬砌(32)的环向端面之间。

6. 如权利要求1所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述拱部二次衬砌(32)中的两相邻钢筋混凝土预制砌块单元由穿过纵向连接孔的纵向连接螺栓(70)连接为一体。

7. 如权利要求1所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述拱部二次衬砌(32)中的相邻多个钢筋混凝土预制砌块单元由纵向延伸的预应力钢筋(71)连接为一组,相邻组由穿过纵向连接孔的纵向连接螺栓(70)连接为一体。

8. 如权利要求6或7所述的一种装配式隧道衬砌结构,其特征是:所述拱部二次衬砌(32)中的两相邻钢筋混凝土预制砌块单元的纵向接触面之间设置环向延伸的纵向防水密封垫(60)。

一种装配式隧道衬砌结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及隧道衬砌结构,特别涉及一种拱部采用预制构件的装配式隧道衬砌结构。

背景技术

[0002] 近年来,我国铁路建设发展迅猛,特别是高速铁路的建设进入了爆发式增长阶段。随着铁路运营里程的快速增长,以及线路标准的提高而带来的隧线比增大,铁路隧道的数量和规模也呈迅速增长的趋势,特别是在西南山区,隧道在铁路基建项目中的占比极高。

[0003] 目前矿山法隧道施工过程中,由于各类工艺质量及其他因素,部分地段存在初支或衬砌背后脱空、二衬厚度不足、裂纹、渗漏水、施工缝错台、混凝土强度不均或不足等质量缺陷,此类质量问题在隧道拱部尤为突出,对铁路运营安全带来极大隐患。近年来,多条已开通的高速铁路在运营期间发生了若干起由于隧道衬砌质量缺陷带来的病害,导致降速运行甚至线路中断的事故,引起各方高度重视,并投入了巨大的人力物力进行整治。

[0004] 传统矿山法施工的隧道衬砌一般采用曲墙带仰拱的现浇结构形式。施工时通常先对仰拱部位绑扎钢筋并浇筑混凝土,仰拱浇筑时两侧预留边墙接茬钢筋,待仰拱往掌子面方向施作一定步距之后,再利用衬砌模板台车对边墙及拱部进行钢筋绑扎并整体浇筑混凝土,边墙脚通过仰拱两侧的接茬钢筋与仰拱连接形成整体,因此,整个衬砌均是在现场浇筑成型。传统隧道衬砌施工存在的最大缺陷在于:由于衬砌为现场整体浇筑,浇筑工艺对衬砌质量至关重要,然而实际施工中由于结构钢筋绑扎不到位,入模、振捣、混凝土灌注困难等施工工艺问题,容易造成混凝土衬砌出现蜂窝、麻面、厚度不足、浇筑振捣不密实等情况,造成运营过程中衬砌的开裂甚至剥落掉块,极大程度上威胁着线路行车安全,此类情况在衬砌拱部位置尤为严重,对行车安全带来的威胁也最大。

[0005] 因此,对传统矿山法施工的隧道衬砌结构进行优化,从根本上解决隧道衬砌拱部质量缺陷问题,提高隧道工程质量,充分保证隧道内行车安全成为了隧道建设的迫切需要。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种拱部预制的装配式隧道衬砌结构,以提高矿山法隧道施工的工业化程度和施工效率的同时,有效保证拱部衬砌的质量,克服由于现场浇筑控制困难导致的衬砌拱部质量缺陷,确保隧道运营的安全,减少运营期整治的投入。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案如下:

[0008] 本实用新型的一种拱部预制的装配式隧道衬砌结构,包括由内而外设置的初期支护结构、防排水系统和二次衬砌结构,二次衬砌结构包括仰拱、边墙二次衬砌和拱部二次衬砌,其特征是:所述仰拱两端与边墙二次衬砌底端固结,沿隧道延伸方向分段连续浇筑形成;所述拱部二次衬砌为预制结构,由钢筋混凝土预制砌块单元纵向拼装而成,其环向两端与同侧边墙二次衬砌通过连接结构形成搭接,或者通过连接构件、后浇筑接头形成固定连

接。

[0009] 本实用新型的有益效果是,在充分发挥矿山法隧道施工灵活的优势下,拱部二次衬砌32采用预制拼装结构,钢筋混凝土预制砌块单元可在工厂中批量生产,然后运到现场采用机械化拼装,改善现场劳动条件,节约材料,提高了隧道施工的机械化水平和劳动效率;由于拱部衬砌为工厂化预制,可以有效保证结构质量,避免由于现浇工艺问题带来的拱部衬砌质量缺陷,避免运营过程中拱部衬砌病害,保证行车安全。

附图说明

[0010] 本说明书包括如下十五幅附图:

[0011] 图1是本实用新型一种装配式隧道衬砌结构的断面图;

[0012] 图2至图9是本实用新型一种装配式隧道衬砌结构中边墙二次衬砌与拱部二次衬砌的连接方式示意图;

[0013] 图10是沿图9中B-B线的剖面图;

[0014] 图11是沿图9中C-C线的剖面图;

[0015] 图12、13是本实用新型一种装配式隧道衬砌结构中拱部二次衬砌的拼装方式示意图;

[0016] 图14、图15是本实用新型一种装配式隧道衬砌结构中拱部二次衬砌的拼装方式示意图;

[0017] 图中出示部位、构件及所对应的标记:初期支护结构10、防排水系统20、边墙二次衬砌30、仰拱31、仰拱填充层31a、拱部二次衬砌32、环向连接螺栓41、环向密封圈42、环向防水密封垫43、第一型钢构件51、第二型钢构件52、连接型钢53、接茬钢筋54、后浇混凝土55、纵向防水密封垫60、纵向连接螺栓70、预应力钢筋71。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0019] 参照图1,本实用新型的一种拱部预制的装配式隧道衬砌结构,包括由内而外设置的初期支护结构10、防排水系统20和二次衬砌结构,二次衬砌结构包括仰拱31、边墙二次衬砌30和拱部二次衬砌32。所述仰拱 31两端与边墙二次衬砌30底端固结,沿隧道延伸方向分段连续浇筑形成,即仰拱31、边墙二次衬砌30采用现场立模浇筑施作。所述拱部二次衬砌32为预制结构,由钢筋混凝土预制砌块单元纵向拼装而成,其环向两端与同侧边墙二次衬砌30通过连接结构形成搭接,或者通过连接构件形成固定连接。在充分发挥矿山法隧道施工灵活的优势下,拱部二次衬砌32 采用预制拼装结构,其钢筋混凝土预制砌块单元可在工厂中批量生产,然后运到现场采用机械化拼装,改善现场劳动条件,节约材料,提高了隧道施工的机械化水平和劳动效率。由于钢筋混凝土预制砌块单元为工厂化预制,可以有效保证结构质量,避免由于现浇工艺问题带来的拱部衬砌质量缺陷,避免运营过程中拱部衬砌病害,保证行车安全。

[0020] 参照图6和图7,所述边墙二次衬砌30、拱部二次衬砌32的接触面呈对应的L型或凹凸型,所述连接结构为接触面形成的L型榫接结构或凹凸型榫接结构,在接触面上设置纵向延伸的环向防水密封垫43。施作时,直接将拱部二次衬砌32放置于边墙二次衬砌30之上。

[0021] 参照图2至图5,所述边墙二次衬砌30、拱部二次衬砌32的接触面呈对应的平面或者弧面,所述连接构件为穿过边墙二次衬砌30、拱部二次衬砌32端部连接孔的环向连接螺栓41,在接触面上设置纵向延伸的环向防水密封垫43。环向连接螺栓41可以采用弧形螺栓或者倾斜设置的直螺栓。

[0022] 参照图10和图11,所述后浇筑接头形成固定连接由环向延伸的第一型钢构件51、第二型钢构件52、连接型钢53、接茬钢筋54和后浇混凝土55构成。所述第一型钢构件51埋设在边墙二次衬砌30内,第二型钢构件52预埋在拱部二次衬砌32内,连接型钢53的两端分别与第一型钢构件51、第二型钢构件52的外伸端焊接连接。所述接茬钢筋54布设于第一型钢构件51、第二型钢构件52外,后浇混凝土55浇筑于边墙二次衬砌30、拱部二次衬砌32的环向端面之间。

[0023] 所述拱部二次衬砌32为预制结构,由钢筋混凝土预制砌块单元纵向拼装而成。参照图12和图13,拱部二次衬砌32中的两相邻钢筋混凝土预制砌块单元由穿过纵向连接孔的纵向连接螺栓70连接为一体。参照图 14和图15,所述拱部二次衬砌32中的相邻多个钢筋混凝土预制砌块单元由纵向延伸的预应力钢筋71连接为一组,相邻组由穿过纵向连接孔的纵向连接螺栓70连接为一体。为确保拱部二次衬砌32的防水性能,所述拱部二次衬砌32中的两相邻钢筋混凝土预制砌块单元的纵向接触面之间设置环向延伸的纵向防水密封垫60。纵向连接螺栓70可以采用弧形螺栓或者倾斜设置的直螺栓。

[0024] 以上所述只是用图解说明本实用新型一种拱部预制的装配式隧道衬砌结构的一些原理,并非是要将本实用新型局限在所示和所述的具体结构和适用范围内,故凡是所有可能被利用的相应修改以及等同物,均属于本实用新型所申请的专利范围。

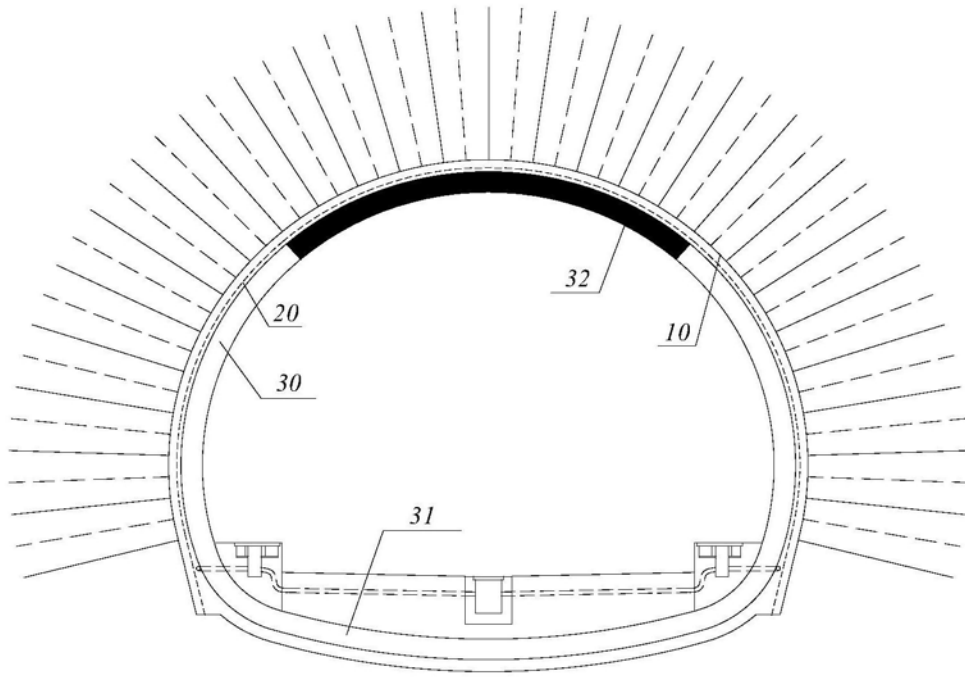


图1

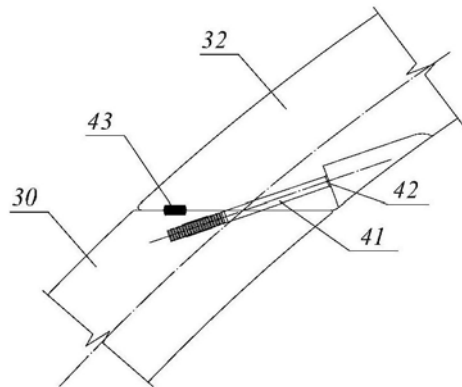


图2

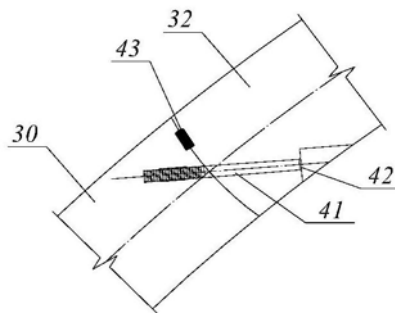


图3

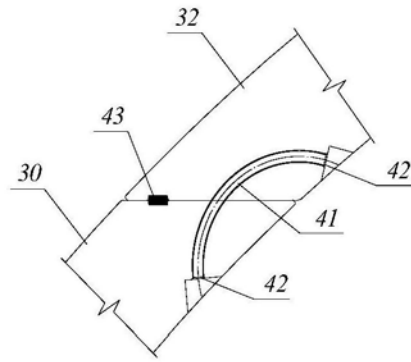


图4

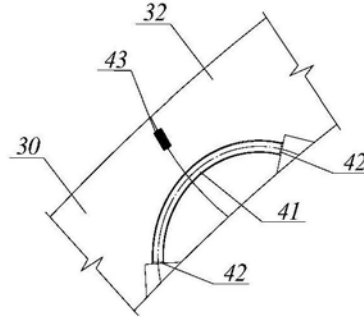


图5

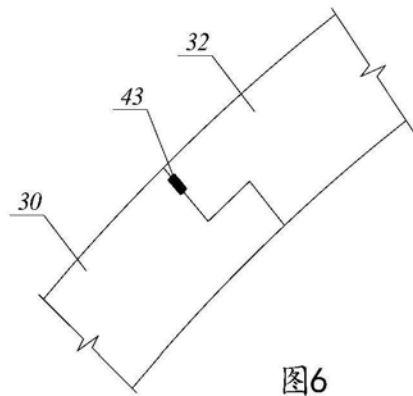


图6

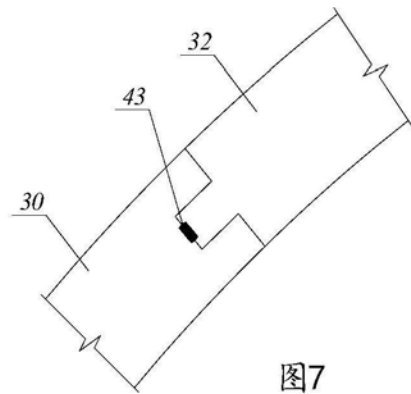


图7

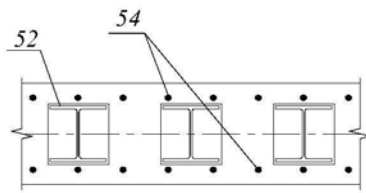
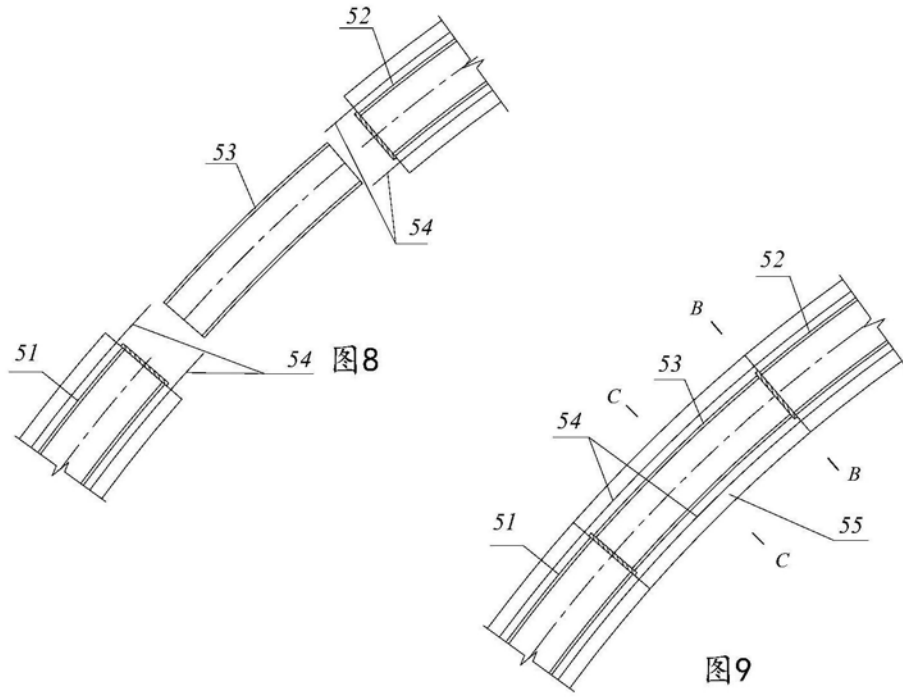


图10

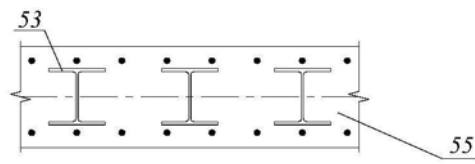


图11

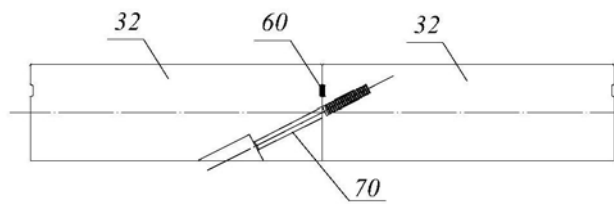


图12

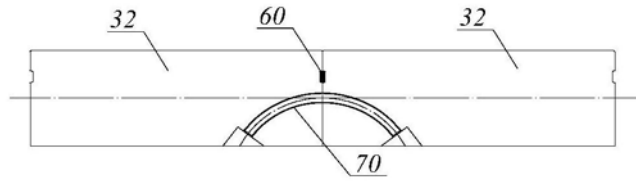


图13

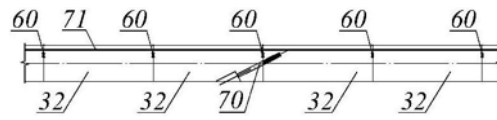


图14

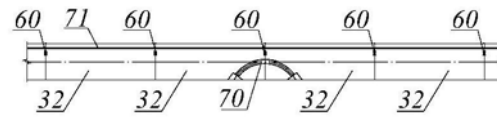


图15