



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207513614 U

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201721477087.7

E21D 11/10(2006.01)

(22)申请日 2017.11.08

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 中铁十局集团有限公司

地址 250101 山东省济南市高新区舜泰广场7号楼

(72)发明人 曾来仕 常春章 孙延琳 陈东
黄峻峻 郭玉鹏 张学飞 张海霞
杨成达 赵坤

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205

代理人 苗峻 孙亚琳

(51)Int. Cl.

E21D 11/14(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

E21D 21/00(2006.01)

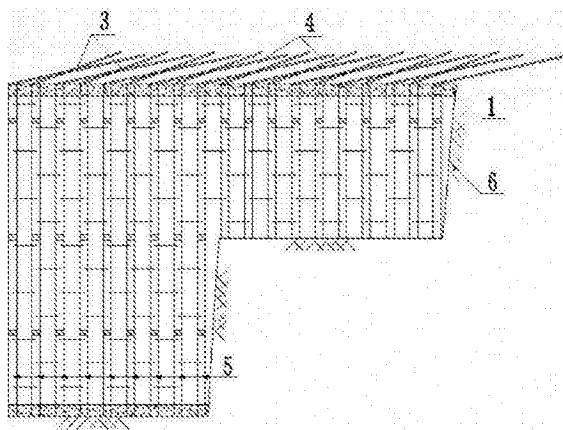
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

浅埋隧道暗挖法超前支护结构及复合式超前小导管

(57)摘要

本实用新型公开了一种浅埋隧道暗挖法超前支护结构及复合式超前小导管。超前支护结构包括设置在隧道掌子面拱顶前端较深地层内的若干根自进式小导管形成的自进式小导管层、设置在隧道拱顶地层内的若干根钢花管形成的钢花管层，钢花管层位于自进式小导管层的上部，钢花管和自进式小导管交错间隔布置，在自进式小导管和钢花管之间的砂卵石地层中填充有水泥-水玻璃的固结物，自进式小导管包括钢管和安装在钢管前端的合金钻头，合金钻头上设置有与钢管连通的气孔，钢花管包括钢管本体，钢管本体的前端呈锥形，钢管本体的尾部焊接有加强筋，钢管本体的管壁上钻有若干个注浆孔，钢管本体的尾部设有止浆段，所述自进式小导管的长度大于所述钢花管的长度。



1. 一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,其特征是:包括设置在隧道掌子面拱顶前端较深地层内的若干根自进式小导管(4)形成的自进式小导管层、设置在隧道拱顶地层内的若干根钢花管(3)形成的钢花管层,所述钢花管层位于所述自进式小导管层的上部,所述钢花管(3)和所述自进式小导管(4)交错间隔布置,在所述自进式小导管(4)和钢花管(3)之间的砂卵石地层中填充有水泥-水玻璃的固结物,所述自进式小导管(4)包括钢管(7)和安装在所述钢管(7)前端的合金钻头(8),所述合金钻头(8)上设置有与所述钢管(7)连通的气孔(9),所述钢花管(3)包括钢管本体(11),所述钢管本体(11)的前端呈尖锥状,所述钢管本体(11)的尾部焊接有加强筋(10),所述钢管本体(11)的管壁上钻有若干个注浆孔(12),所述钢管本体(11)的尾部设有止浆段(13),所述自进式小导管(4)的长度大于所述钢花管(3)的长度。

2. 根据权利要求1所述的砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,其特征是:所述自进式小导管(4)的长度为3-6米,外插角为 $11-17^{\circ}$,横向*纵向间距为 $0.35*1\text{m}$;所述钢花管(3)的长度为2-3米,外插角为 $14-20^{\circ}$,横向*纵向间距为 $0.35*1\text{m}$ 。

3. 根据权利要求1所述的砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,其特征是:所述钢花管(3)上的注浆孔(12)呈梅花形布置。

4. 一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护用的复合式超前小导管,其特征是:包括自进式小导管(4)和钢花管(3),所述自进式小导管(4)包括钢管(7)和安装在所述钢管(7)前端的合金钻头(8),所述合金钻头(8)上设置有与所述钢管(7)连通的气孔(9),所述钢花管(3)包括钢管本体(11),所述钢管本体(11)的前端呈尖锥状,所述钢管本体(11)的尾部焊接有加强筋(10),所述钢管本体(11)的管壁上钻有若干个注浆孔(12),所述钢管本体(11)的尾部设有止浆段(13),所述自进式小导管(4)的长度大于所述钢花管(3)的长度。

5. 根据权利要求4所述的砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护用的复合式超前小导管,其特征是:所述钢花管(3)上的注浆孔(12)呈梅花形布置,注浆孔(12)的直径为10mm。

6. 根据权利要求4所述的砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护用的复合式超前小导管,其特征是:所述止浆段(13)的长度为距钢管本体(11)的尾部0.5-1m。

浅埋隧道暗挖法超前支护结构及复合式超前小导管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,属于隧道施工技术领域。本实用新型还涉及一种复合式超前小导管。

背景技术

[0002] 近年来,为解决城市交通拥挤的问题,全国各主要城市均已开始了轨道交通的建设,其中地下线路工程的主要施工方法有盾构法、明挖法及暗挖法。盾构法主要用于地质条件好、线路长、曲线半径大的隧道施工中。明挖法简单易行,但要拆迁和维修大量的地下管网和地面建筑物,不同程度地影响地面交通和商业活动的正常运行和开展,会给附近居民带来很多不方便。暗挖法适用于不宜明挖施工的各种地层,尤其对城区交通运输繁忙、地下管线密布,且对地面沉陷要求严格的情况下修建的浅埋隧道更为适用。

[0003] 浅埋暗挖法是在新奥法的基础上,针对城市地下工程的特点发展起来的,通过分步开挖和超前支护等辅助工法来确保隧道施工安全,目前隧道浅埋暗挖法超前支护方法主要有大管棚或超前小导管支护方案。砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道超前支护存在较大的风险及施工难题:一是由于隧道曲线半径小,随着管棚长度的增加,管棚偏离隧道拱顶的距离逐渐增加,从而限制了大管棚的支护长度;且大管棚施工需管棚工作室,在浅埋隧道中开挖管棚工作室,由于增大了开挖断面从而增加了隧道开挖的风险,所以采用大管棚超前支护方案在小曲线半径浅埋隧道中应用存在较大的局限性和安全风险;二是砂卵石地层中超前小导管打进施工难度大,如采用锤击式打进,由于大直径卵石的存在,锤击式打进无法击碎卵石从而导致导管打进长度有限,且钢管容易反弹从而加剧对地层的扰动,更容易引起塌方;如采用引孔施工工艺,钻杆拔出后砂卵石容易塌孔而使小导管无法顶入;如采用套管跟进施工工艺,因设备较大而需较大的施工空间,在小断面隧道中使用受限,且成本较高、施工进度慢。因此,砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道中采用小导管超前支护方案存在较大的施工难度和安全风险。

[0004] 目前,在砂卵石地区浅埋隧道尽量避免设计成小曲线半径,但部分地区受周边环境影响,不可避免的会出现小曲线浅埋隧道,目前在砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道中超前支护尚无成熟、稳定的技术方案。

发明内容

[0005] 针对现有技术中存在的上述问题,本实用新型提供了一种施工效率高、施工安全、稳定性好、强度高,超前支护效果好、施工成本低的砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构。

[0006] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,其特征是:包括设置在隧道掌子面拱顶前端较深地层内的若干根自进式小导管形成的自进式小导管层、设置在隧道拱顶地层内的若干根钢花管形成的钢花管层,所述钢花管层位于所述自进式小导管层的上部,所述钢花管和所述自进式小导

管交错间隔布置,在所述自进式小导管和钢花管之间的砂卵石地层中填充有水泥-水玻璃的固结物,所述自进式小导管包括钢管和安装在所述钢管前端的合金钻头,所述合金钻头上设置有与所述钢管连通的气孔,所述钢花管包括钢管本体,所述钢管本体的前端呈尖锥状,所述钢管本体的尾部焊接有加强筋,所述钢管本体的管壁上钻有若干个注浆孔,所述钢管本体的尾部设有止浆段,所述自进式小导管的长度大于所述钢花管的长度。

[0007] 本实用新型中,下层采用较长的自进式小导管设置在掌子面拱顶前端较深地层,以满足超前小导管前端有足够的“锚固”长度,上层采用较短的钢花管并通过在自进式小导管和钢花管之间的砂卵石地层中填充水泥-水玻璃的固结物对拱顶地层进行加固,固结拱顶砂卵石,在隧道拱顶形成稳定性好、强度较高的防护壳体,达到超前支护的目的。其中,自进式小导管由于前端带有合金钻头,施工时可利用钻机较容易地将自进式小导管钻入砂卵石地层中,解决了小导管在砂卵石中打进困难、打进长度有限的难题,并且通过自进式小导管前端钻头上的气孔可进行反向注浆填充小导管四周的空隙,可以提高自进式小导管与砂卵石地层的粘结强度。而钢花管在施工时则可利用其进行注浆,使水泥-水玻璃浆液固结拱顶砂卵石,并可弥补自进式小导管在砂卵石地层中的注浆效果不佳的缺陷,从而形成复合式超前小导管支护结构,支护结构稳定性好,支护效果好。

[0008] 进一步的,为保证支护结构的加固效果,所述自进式小导管的长度为3-6米,外插角为 $11-17^{\circ}$,横向*纵向间距为 $0.35*1m$;所述钢花管的长度为2-3米,外插角为 $14-20^{\circ}$,横向*纵向间距为 $0.35*1m$ 。

[0009] 进一步的,所述钢花管上的注浆孔呈梅花形布置。

[0010] 本实用新型还提供了一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护用的复合式超前小导管,其特征是:包括自进式小导管和钢花管,所述自进式小导管包括钢管和安装在所述钢管前端的合金钻头,所述合金钻头上设置有与所述钢管连通的气孔,所述钢花管包括钢管本体,所述钢管本体的前端呈尖锥状,所述钢管本体的尾部焊接有加强筋,所述钢管本体的管壁上钻有若干个注浆孔,所述钢管本体的尾部设有止浆段,所述自进式小导管的长度大于所述钢花管的长度。

[0011] 进一步的,所述钢花管上的注浆孔呈梅花形布置,注浆孔的直径为10mm。

[0012] 进一步的,所述止浆段的长度为距钢管本体的尾部0.5-1m。

[0013] 进一步的,所述自进式小导管的直径为38-50mm,长度为3-6米;所述钢花管的直径为38-42mm,长度为2-3米。

[0014] 进一步的,所述钢花管上的止浆段的长度为距钢管本体的尾部0.5-1m。

[0015] 本实用新型的有益效果是:

[0016] 本实用新型的支护结构稳定性好,强度高,超前支护效果好,且施工效率高,施工安全,施工成本低。采用自进式小导管利用可较容易地将自进式小导管钻入砂卵石地层中,解决了小导管在砂卵石中打进困难、打进长度有限的难题,通过采用钢花管可在施工时利用其进行注浆,使水泥-水玻璃浆液固结拱顶砂卵石,并可弥补自进式小导管在砂卵石地层中的注浆效果不佳的缺陷。本实用新型施工效率高,有利于缩短工期,施工成本低。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型中的超前支护结构的正面图;

[0018] 图2是本实用新型中的超前支护结构的纵向布置示意图；

[0019] 图3是本实用新型中的自进式小导管的结构示意图；

[0020] 图4是本实用新型中的钢花管的结构示意图；

[0021] 图中,1、隧道初期支护,2、隧道二衬,3、钢花管,4、自进式小导管,5、钢拱架,6、掌子面,7、钢管,8、合金钻头,9、钻头气孔,10、加劲筋,11、钢管本体,12、注浆孔,13、止浆段。

具体实施方式

[0022] 下面通过实施例并结合附图对本发明作进一步的说明：

[0023] 如附图所示,一种砂卵石地层小曲线半径浅埋隧道暗挖法超前支护结构,其包括设置在隧道掌子面拱顶前端较深地层内的若干根自进式小导管4形成的自进式小导管层、设置在隧道拱顶地层内的若干根钢花管3形成的钢花管层,所述钢花管层位于所述自进式小导管层的上部,所述钢花管3和所述自进式小导管4交错间隔布置,在所述自进式小导管4和钢花管3之间的砂卵石地层中填充有水泥-水玻璃的固结物。所述自进式小导管4和所述钢花管3作为复合式超前小导管,所述自进式小导管4包括钢管7和安装在所述钢管7前端的合金钻头8,所述合金钻头8上设置有与所述钢管7连通的气孔9,所述钢花管3包括钢管本体11,所述钢管本体11的前端呈尖锥状,所述钢管本体11的尾部焊接有加强筋10,所述钢管本体11的管壁上钻有若干个注浆孔12,所述钢管本体11的尾部设有止浆段13,且止浆段13上不设置注浆孔。所述自进式小导管4的长度大于所述钢花管3的长度。

[0024] 优选的是,所述自进式小导管4的直径为38-50mm,长度为3-6米,外插角为11-17°,横向*纵向间距为0.35*1m;所述钢花管3的直径为38-42mm,长度为2-3米,外插角为14-20°,横向*纵向间距为0.35*1m。

[0025] 优选的是,所述钢花管3上每隔150mm钻两个 ϕ 10mm的注浆孔12,注浆孔12呈梅花形布置,钢管本体尾部0.5-1m不钻孔作为止浆段。

[0026] 本实施例中的其它部分均为已知技术,在此不再赘述。

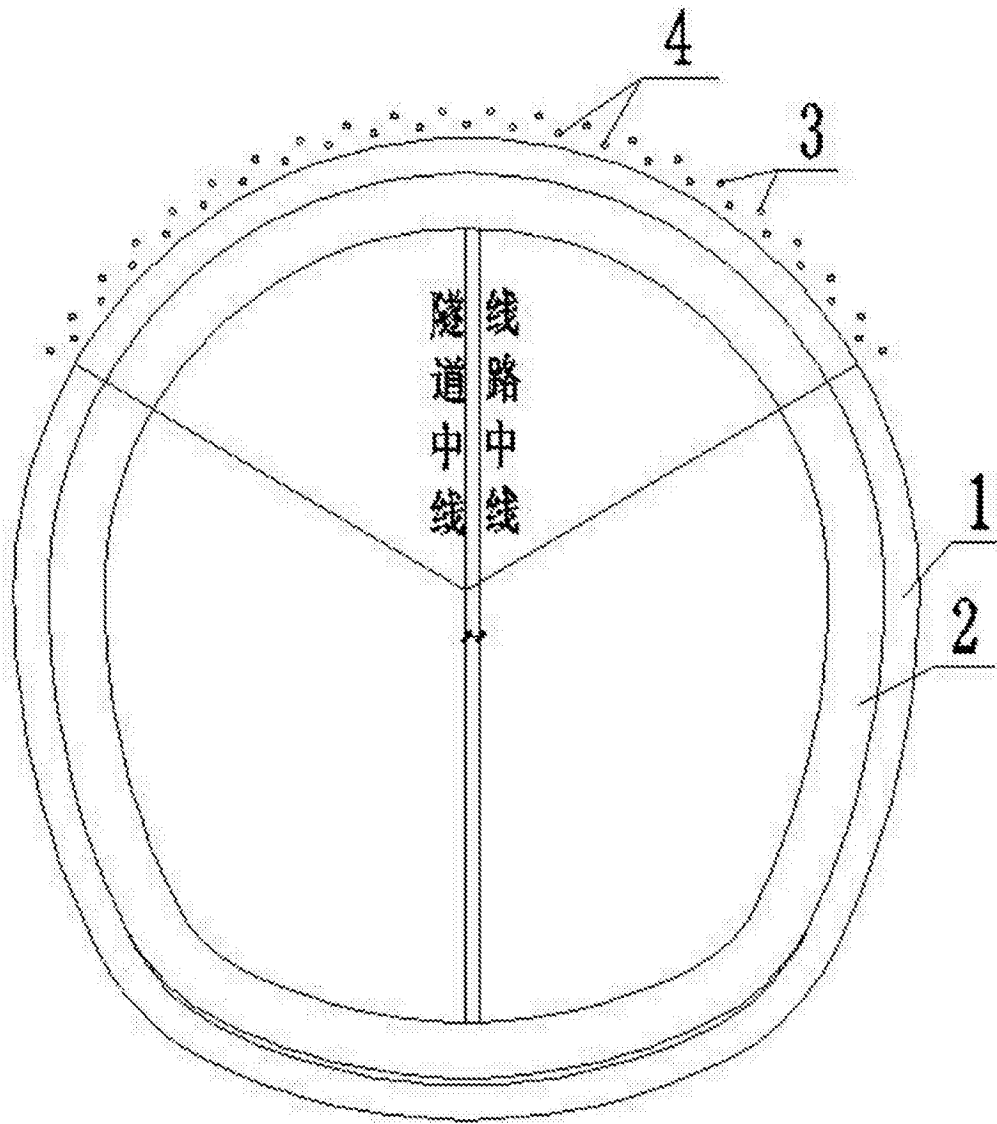


图1

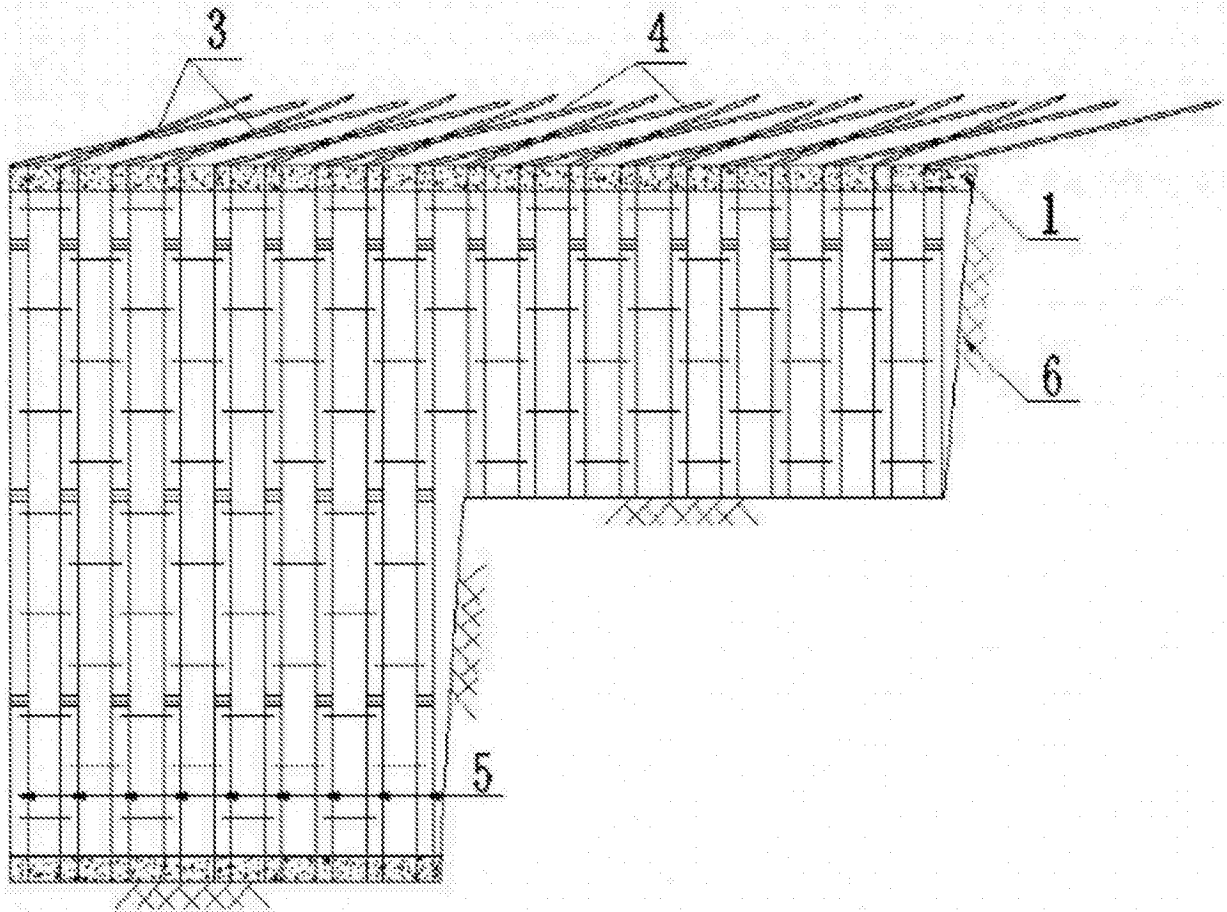


图2

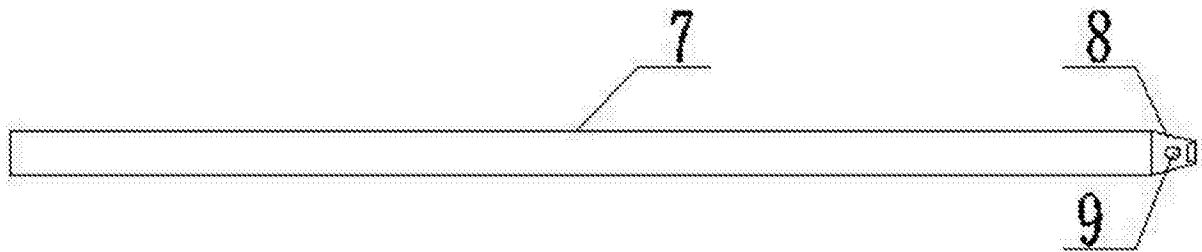


图3

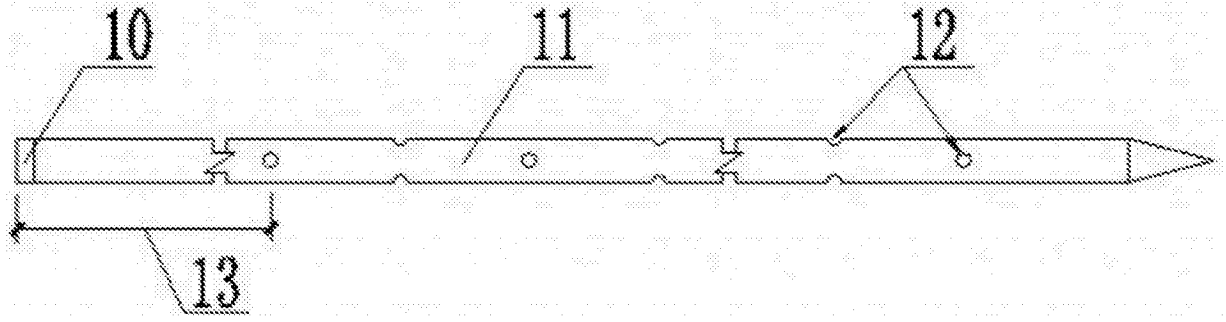


图4