



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101818647 A

(43) 申请公布日 2010.09.01

(21) 申请号 201010138298.4

(22) 申请日 2010.04.02

(71) 申请人 中铁二局股份有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区九兴大道
6号高发大厦

申请人 中铁二局第一工程有限公司

(72) 发明人 罗兴财 卿三惠 耿开亮 罗飏

(74) 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理
有限公司 51214

代理人 林辉轮

(51) Int. Cl.

E21D 20/00 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工
方法

(57) 摘要

本发明公开了一种浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,采用导轨式独立回转凿岩机和三角钻架,并采用自进式中空注浆锚杆打设超前支护杆体;采用多孔间隔注浆,并选择适宜的双液浆配比。本发明的有益效果是:可冲碎部分卵石或挤偏部分卵石成孔,有效地解决了重型钻机在狭窄坑道内的移动和对位问题;既加快了注浆速度,又能较好地控制浆液扩散;能很好地适应松散漂卵石地层,既能让注浆达到较理想的扩散效果,又能控制单孔长距离扩散,加固到不该加固的范围。

1. 一种浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:包括如下步骤:

A、在隧道上台阶环形开挖留核心土,架设钢架;

B、选择钻机:采用导轨式独立回转凿岩机;

C、配套钻机支架的选择:选用三角式钻架;

D、安装钻机支架和钻机;

E、将钻机套自进式中空锚杆;

F、钻机定位;

G、钻进、成孔:对于砂卵石含量低及粒径小的地层,冲击功 $\leq 150\text{J}$,转钎速度 $\geq 220\text{r}/\text{min}$,推力不宜过大;对于漂卵石地层,冲击功取 $240\text{J} \sim 360\text{J}$,转钎速度 $\leq 120\text{r}/\text{min}$,推力应大些;转钎扭矩 $\geq 120\text{Nm}$;

H、成孔后退出中空锚杆,安装普通小导管,进入孔口封堵工序;如果无法退出钻杆及钻头,则将其留在孔中,直接进入孔口封堵工序;

I、孔口封堵;

J、喷砼;

K、注浆:选用具有两个独立的柱塞容腔、两个吸排浆口的双液注浆泵,采用多孔间隔注浆顺序;浆液配比为:选择水泥—水玻璃双液浆,水泥浆水灰比为 $1:1$,水玻璃浆液由 $40\text{Be}'$ 稀释到 $28\text{Be}'$,水泥、水玻璃浆液灌注体积比为 $1:1$,注出去扩散范围 $\leq 1.0\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:所述三角式钻架由两个钢制可升降的三脚架组成,每个支腿都可升降,并可围绕三脚架顶部进行旋转,在所述支腿下部安装有地托,在所述三角架顶部设置有定位卡。

3. 根据权利要求1所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:所述自进式中空锚杆为带螺纹的自进式中空锚杆。

4. 根据权利要求1或3所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:在所述自进式中空锚杆上每隔 20cm 钻 $\phi 8\text{mm}$,梅花形布设出浆孔。

5. 根据权利要求1所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:所述钻机的钻头为钨钴合金硬质钻头。

6. 根据权利要求1所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:在所述钻进、成孔工序中,如果卡钻则要减小冲击功,加大转钎速度,甚至可停止冲击,完全依靠回转通过卡钻区域。

7. 根据权利要求1所述的浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,其特征在于:在所述孔口封堵工序中,如果前面成孔工艺中不拔中空锚杆,则采用棉纱掺加水泥水玻璃双液浆来封堵超前支护孔口。

浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道交通地下工程的施工方法,特别涉及一种浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护的施工方法。

背景技术

[0002] 浅埋暗挖遇松散漂卵石层一触即坍,施工十分困难,采用传统超前支护,成孔非常困难,极难以掌握方向,且成孔后插入杆体也很困难,即便插入杆体,注浆孔眼多数被堵塞,注浆也困难;地表钻孔压浆,难以控制压浆范围,耗费大量水泥,同样成孔较困难,况且地表未必有条件,且效果很不确定;采用全断面封闭注浆,压浆范围相对容易控制,同样成孔较困难,能实现开挖通过,但全断面封闭注浆占用掌子面,不利于快速施工。所以,许多轨道交通地下工程遇松散漂卵石层都只好放弃极有优势的浅埋暗挖方案,被迫采用其它方案。目前国内还没有一种“浅埋暗挖遇松散漂卵石层,超前支护快速施工”的成熟工艺。

发明内容

[0003] 本发明的发明目的在于:针对现有技术中存在的上述问题,提供了一种松散漂卵石地层中超前支护的快速施工方法,确保了开挖时不坍塌,不危及施工和地面交通安全。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案如下:一种浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,包括如下步骤:

A、在隧道上台阶环形开挖留核心土,架设钢架;

B、选择钻机:采用导轨式独立回转凿岩机;

C、配套钻机支架的选择:选用三角式钻架;

D、安装钻机支架和钻机;

E、将钻机套自进式中空锚杆;

F、钻机定位;

G、钻进、成孔:对于砂卵石含量低及粒径小的地层,冲击功 $\leq 150\text{J}$,转钎速度 $\geq 220\text{r}/\text{min}$,推力不宜过大;对于漂卵石地层,冲击功取 $240\text{J} \sim 360\text{J}$,转钎速度 $\leq 120\text{r}/\text{min}$,推力应大些;转钎扭矩 $\geq 120\text{Nm}$;

H、成孔后退出中空锚杆,安装普通小导管,进入孔口封堵工序;如果无法退出钻杆及钻头,则将其留在孔中,直接进入孔口封堵工序;

I、孔口封堵;

J、喷砼;

K、注浆:选用具有两个独立的柱塞容腔、两个吸排浆口的双液注浆泵,采用多孔间隔注浆顺序;浆液配比为:选择水泥-水玻璃双液浆,水泥浆水灰比为 $1:1$,水玻璃浆液由 $40\text{Be}'$ 稀释到 $28\text{Be}'$,水泥、水玻璃浆液灌注体积比为 $1:1$,注出去扩散范围 $\leq 1.0\text{m}$ 。

[0005] 所述三角式钻架由两个钢制可升降的三脚架组成,每个支腿都可升降,并可围绕

三角架顶部进行旋转,在所述支腿下部安装有地托,在所述三角架顶部设置有定位卡。

[0006] 所述自进式中空锚杆为带螺纹的自进式中空锚杆;在所述自进式中空锚杆上每隔 20cm 钻 $\phi 8\text{mm}$,梅花形布设出浆孔;所述钻机的钻头为钨钴合金硬质钻头。

[0007] 在所述钻进、成孔工序中,如果卡钻则要减小冲击功,加大转钎速度,甚至可停止冲击,完全依靠回转通过卡钻区域。

[0008] 在所述孔口封堵工序中,如果前面成孔工艺中不拔中空锚杆,则采用棉纱掺加水泥水玻璃双液浆来封堵超前支护孔口。

[0009] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:由于采用导轨式独立回转凿岩机,其冲击力和扭矩大,不笨重,可冲碎部分卵石或挤偏部分卵石成孔,再配合灵活的三角式钻架,有效地解决了重型钻机在狭窄坑道内的移动和对位问题;由于采用自进式中空注浆锚杆打设超前支护杆体,刚度大,有螺纹方便出碴,当无法拔出杆体时,将杆体留入围岩中,可直接注浆,解决下杆难的问题;由于采用多孔间隔注浆,既加快了注浆速度,又能较好地控制浆液扩散;采用本发明的浆液配比,可很好地适应松散漂卵石地层,既能让注浆达到较理想的扩散效果,又能控制单孔长距离扩散,加固到不该加固的范围,可控制单孔浆液最大扩散到 1.0m。

[0010] 采用棉纱掺加水泥水玻璃双液浆来封堵超前支护孔口,以利于缩短循环时间,而且操作简单,封堵严密,凝结时间快,可连续作业,强度较高,也比较经济,注浆孔口较少出现溢浆、漏浆和跑浆现象,效果较好。

具体实施方式

[0011] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0012] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0013] 一种浅埋暗挖松散漂卵石层中超前支护快速施工方法,包括如下步骤:

A、在隧道上台阶环形开挖留核心土,架设钢架;

B、选择钻机:采用导轨式独立回转凿岩机,主要技术参数应满足:

外形尺寸(长×宽×高)800×230×210 mm

机重 70 kg

气缸直径 110 mm

活塞行程 45 mm

活塞重量 3.7 kg

验收气压在 0.63Mpa 时

冲击能 $\geq 112\text{J}$

凿岩冲击频率 $43 \geq \text{Hz}$

空转转速 $\geq 300\text{r/min}$

扭矩 $\geq 85\text{Nm}$

耗气量 $\leq 159\text{L/S}$

气管内径

冲击部分 32 mm

转钎部分 19 mm

水管内径 13 mm

钻孔直径 38 ~ 55 mm

有效钻孔深度 8m

钎尾规格六角 25×159 mm

导轨式独立回转凿岩机为重型风钻,多用于矿山硬及坚硬岩石中成孔,适用于钻上向孔位,冲击和转钎扭矩大,可分别调节冲击能、转钎速度和扭矩,在松散漂卵石地层中打孔速度快,安装就位后平均 2 分钟就能成一个 2.5m 深的孔,且在地层中不卡钎,重量相对较轻,安装、就位、移位快;外形尺寸合理,占用空间小,适用于隧道内狭窄的作业空间,且价格低。

[0014] C、配套钻机支架的选择:选用三角式钻架,由两个钢制可升降的机械三脚架组成,钻架体积小,重量轻(约 70kg),安装简单方便,每个支腿都可升降和围绕三脚架顶部进行旋转,可方便调整支架高度和倾斜度,支腿下部安装有地托,保证在软土中稳定,三角架顶部设置了定位卡,便于和重型风钻导轨固定连接。与钻机一并移位只用三个工人几分钟可轻松完成,比较适宜在隧道狭窄空间环境中作业。

[0015] D、安装钻机支架和钻机;

E、将钻机套自进式中空锚杆:针对松散漂卵石地层极难成孔,且成孔后插入杆体困难,选用带螺纹的自进式中空锚杆作为支护杆体,钻头选择钨钴合金硬质钻头;针对松散漂卵石地层,用中空锚杆代替传统的超前小导管,且成孔后不拔出,为提高出浆效果,可在中空锚杆上每隔 20cm 钻 $\phi 8\text{mm}$,梅花形布设出浆孔;

F、钻机定位;

G、钻进、成孔:对于砂卵石含量低及粒径小的地层,冲击功 $\leq 150\text{J}$,转钎速度 $\geq 220\text{r}/\text{min}$,推力不宜过大;对于漂卵石地层,冲击功取 240J ~ 360J,转钎速度 $\leq 120\text{r}/\text{min}$,推力应大些。转钎扭矩 $\geq 120\text{Nm}$,这样不易卡钻,如果卡钻则要减小冲击功,加大转钎速度,甚至可停止冲击,完全依靠回转通过卡钻区域。

[0016] H、安装合金钻头的螺纹自进式中空锚杆成孔后,退出中空锚杆,安装普通小导管,进入孔口封堵工序;如果无法退出钻杆及钻头,则将其留在孔中,直接进入孔口封堵工序;

I、孔口封堵:如果前面成孔工艺中不拔中空锚杆,则杆体周围孔隙形状极不规则,不宜用止浆塞,且考虑到注浆要承受较大压力,可采用棉纱掺加水泥水玻璃双液浆来封堵超前支护孔口。

[0017] J、喷砂:

K、注浆:

选用具有两个独立的柱塞容腔、两个吸排浆口,能进行双液注浆的双液注浆泵,注浆参数为:

1) 注浆压力:1.0Mpa ~ 1.5Mpa;

2) 浆液扩散半径:25cm ~ 35cm;

3) 注浆速度:小于等于 45L/min;

4)浆液注入量:按公式 $Q = \pi \times R^2 \times L \times n \times \alpha \times \beta$ 计算。其中,R为浆液扩散半径,单位 m ;L为超前支护杆体,单位 m ;n为地层孔隙率 ; α 为地层填充系数,一般取 0.8 ; β 为浆液消耗系数,一般取 1.1 ~ 1.2。

[0018] 采用多孔间隔注浆顺序,通常采用四孔间隔注浆最为合适 ;

浆液配比 :选择水泥~水玻璃双液浆,水泥浆水灰比为 1 : 1(质量比),水玻璃浆液由 40Be' 稀释到 28Be' ,两种浆液灌注体积比为 1 : 1,注出去扩散范围不超过 1.0m。

[0019] 本发明并不局限于前述的具体实施方式。本发明扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合,以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。