



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109695453 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 29

(21) 申请号 201811498109.7

(22) 申请日 2018.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109695453 A

(43) 申请公布日 2019.04.30

(73) 专利权人 中铁四局集团第一工程有限公司
地址 230041 安徽省合肥市庐阳区阜阳北路434号

专利权人 中铁四局集团有限公司

(72) 发明人 赵自静 王圣涛 叶伦 胡柱奎
缪璇 李东 陈志辉 王安会
张俊儒 王瑛

(74) 专利代理机构 合肥天明专利事务所(普通合伙) 34115

代理人 金凯

(51) Int.Cl.

E21D 9/00 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

审查员 雷文杰

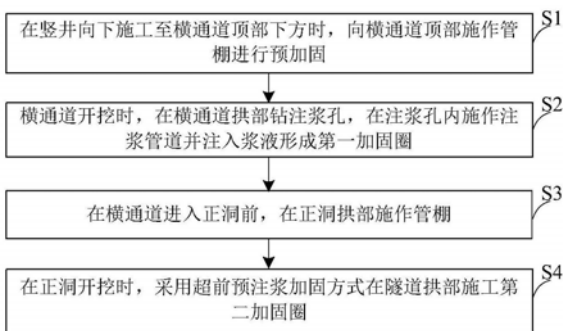
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,属于隧道施工技术领域,包括在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固;横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈;在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚;在正洞开挖时,采用超前预注浆加固方式在隧道拱部施工第二加固圈。本发明辅助开挖方法注浆加固范围大(拱部以上5m),能有效预防富水地层暗挖施工中不良地质灾害的产生。



1. 一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,包括:
在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固;
横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈;
在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚,具体包括:
在横通道进入正洞前,以正洞中心为圆心,正洞拱部作为圆弧,在圆弧两端与圆心连线形成的圆心角为 150° 范围内的正洞拱部施作管棚,其中管棚的外插角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,管棚的环向间距为0.4m;
在正洞开挖时,采用超前预注浆加固方式在横通道拱部施工第二加固圈。
2. 如权利要求1所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固,包括:
在所述竖井向下施工至横通道顶部下方2m位置时,向横通道顶部施作管棚进行预加固,管棚的外插角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,管棚的环向间距为0.4m。
3. 如权利要求1所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈,包括:
在进行横通道上台阶开挖时,沿横通道拱部 150° 钻注浆孔;
在注浆孔内插入注浆管,向注浆管内注入水泥-水玻璃浆液;
注浆完成后形成所述第一加固圈。
4. 如权利要求3所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述注浆孔包括中心孔和环孔,中心孔布置在横通道中心位置处,以中心孔为圆心的同心圆边作为同心环,环孔布置在同心环上。
5. 如权利要求1所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述正洞拱部中心点位置与所述圆心的连线为所述圆心角的角平分线。
6. 如权利要求4所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,在向所述注浆孔注浆时,包括:
自外环上的注浆孔向内环上的注浆孔依次注浆,同一环上的注浆孔间隔注浆。
7. 如权利要求6所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述注浆孔注浆时采用后退式注浆。
8. 如权利要求6所述的竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,其特征在于,所述浆液的水泥浆液水灰比为1:1.07,水泥浆与水玻璃体积比为1:0.65。

一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及城市轨道交通暗挖隧道施工技术领域,特别涉及一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法。

背景技术

[0002] 城市轨道交通暗挖隧道需穿越富水层时,尤其是隧道拱顶上方存在较厚的富水层,经常会出现突水突泥等地质灾害,特别是在富水泥质粉砂岩地层竖井与正洞立体交叉处暗挖施工,该处施工工序复杂,一旦出现上述地质灾害,地下水携带大量泥沙喷涌而出,将严重影响隧道施工进度与安全。

[0003] 因此,如何预防富水地层竖井正洞立体交叉处暗挖施工出现地质灾害,保证正洞安全施工成为一个亟待解决的难题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,以有效预防在富水地层暗挖施工导致的突水突泥。

[0005] 为实现以上目的,本发明采用一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,包括如下施工步骤:

[0006] 在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固;

[0007] 横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈;

[0008] 在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚;

[0009] 在正洞开挖时,采用超前预注浆加固方式在横通道拱部施工第二加固圈。

[0010] 优选地,所述在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固,包括:

[0011] 在所述竖井向下施工至横通道顶部下方2m位置时,向横通道顶部施作管棚进行预加固,管棚的外插角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,管棚的环向间距为0.4m。

[0012] 优选地,所述横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈,包括:

[0013] 在进行横通道上台阶开挖时,沿横通道拱部 150° 钻注浆孔;

[0014] 在注浆孔内插入注浆管,向注浆管内注入水泥-水玻璃浆液;

[0015] 注浆完成后形成所述第一加固圈。

[0016] 优选地,所述注浆孔包括中心孔和环孔,中心孔布置在横通道中心位置处,以中心孔为圆心的同心圆边作为同心环,环孔布置在同心环上。

[0017] 优选地,所述在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚,包括:

[0018] 在横通道进入正洞前,以正洞中心为圆心,正洞拱部作为圆弧,在圆弧两端与圆心连线形成的圆心角为 150° 范围内的正洞拱部施作管棚,其中管棚的外插角为 $1^{\circ}\sim 3^{\circ}$,管棚

的环向间距为0.4m。

[0019] 优选地,所述正洞拱部中心点位置与所述圆心的连线为所述圆心角的角平分线。

[0020] 优选地,在向所述注浆孔注浆时,包括:

[0021] 自外环上的注浆孔向内环上的注浆孔依次注浆,同一环上的注浆孔间隔注浆。

[0022] 优选地,所述注浆孔注浆时采用后退式注浆。

[0023] 优选地,所述浆液的水泥浆液水灰比为1:1.07,水泥浆与水玻璃体积比为1:0.65。

[0024] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:本发明辅助开挖方法注浆加固范围大(拱部以上5m),根据隧道所处地层为富水全风化泥质粉砂岩,在注浆配比方面增加了水泥的用量,适当减少了水玻璃比例,能缩短浆液凝结时间,有效提高注浆加固效果。该法的施作能有效预防富水地层暗挖施工中不良地质灾害的产生。

附图说明

[0025] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式详细描述:

[0026] 图1是竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法流程示意图;

[0027] 图2是注浆横断面示意图;

[0028] 图3是注浆纵断面示意图;

[0029] 图4是注浆管示意图。

[0030] 图中:1:竖井;2:横通道;3:管棚;4:注浆管;5:注浆孔;6:正洞;7:第一加固圈;8:第二加固圈。

具体实施方式

[0031] 为了更进一步说明本发明的特征,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图。所附图仅供参考与说明之用,并非用来对本发明的保护范围加以限制。

[0032] 如图1所示,本实施例公开了一种竖井正洞立体交叉处辅助开挖施工方法,包括如下施工步骤S1至S4:

[0033] S1、在竖井向下施工至横通道顶部下方时,向横通道顶部施作管棚进行预加固;

[0034] S2、横通道开挖时,在横通道拱部钻注浆孔,在注浆孔内施作注浆管道并注入浆液形成第一加固圈;

[0035] S3、在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚;

[0036] S4、在正洞开挖时,采用超前预注浆加固方式在横通道拱部施工第二加固圈。

[0037] 需要说明的是,在注浆完毕,形成第二加固圈后进行开挖,架立格栅钢架,并喷射C25喷射混凝土。当施工需要时,可以采用50mm厚 C25喷射混凝土封闭掌子面。本实施例的注浆加固范围较大,可在拱部以上5m,有效预防富水地层暗挖施工中不良地质灾害的产生。

[0038] 具体地,如图2至图3所示,上述步骤S1中,在竖井1向下施工至横通道2顶部的下方2m位置时,向横通道2顶部施做 $\Phi 108$ 管棚3,管棚长度 $L=10\text{m}$,外插角 $1^\circ\sim 3^\circ$,环向间距0.4m,管棚环向间距是指两根相邻管棚中心的直线距离。

[0039] 具体地,上述步骤S2中,在进行横通道2上台阶开挖时,沿横通道2的拱部 150° 采用风动凿岩机钻注浆孔,并用风动凿岩机的顶推力将注浆管4推送入注浆孔。对注浆孔采用密封孔口后退式注浆,注浆完成后在横通道2拱部形成高5m的第一加固圈7。

[0040] 需要说明的是,在钻设注浆孔时,采用测斜仪控制钻孔角度,注浆管应紧靠开挖面格栅钢架打入。

[0041] 如图4所示,注浆管4采用长 $\phi 108\text{mm}$,壁厚5mm的热轧无缝钢管,长度3m,注浆管4前端为尖锥状便于注浆管插入围岩内。如图2所示,注浆孔包括中心孔和环孔,中心孔布置在横通道中心位置处,以中心孔为圆心的同心圆边作为同心环,环孔布置在同心环上。

[0042] 注浆管4的环向间距0.4m,纵向间距2m,孔间距1.5m布置。注浆管4的管壁四周按照75cm间距钻设一环,本实施例中共钻设9环,每一环上注浆孔的数量、倾斜角度以及倾斜长度均不同。每一环上注浆孔的数量由内环向外环依次增加,注浆孔的倾斜角度由内环向外环依次增加,倾斜长度由内环向外环先逐渐增加再逐渐减小。本实施例中通过对设置多个同心环,同心环上的注浆孔的数量、倾斜角度和倾斜长度设置不同,使得通过注浆管注入的浆液可均匀的渗入到围岩中。

[0043] 具体地,上述步骤S3中:在横通道进入正洞前,在正洞拱部施作管棚。包括:在横通道2进入正洞6前,沿正洞拱部 150° 施做 $\phi 108$ 管棚3, $L=10\text{m}$,外插角 $1^\circ\sim 3^\circ$,环向间距0.4m,对正洞拱部土体先进行加固。

[0044] 需要说明的是,本实施例以正洞中心为圆心,正洞拱部作为圆弧,在圆弧两端与圆心连线形成的圆心角为 150° 范围内的正洞拱部施作管棚,正洞拱部中心点位置与所述圆心的连线为所述圆心角的角平分线。

[0045] 具体地,上述步骤S4:在正洞开挖时,采用超前预注浆加固方式在隧道拱部施工第二加固圈,包括:正洞开挖时,在上述钻设的注浆孔5基础上,采用超前预注浆加固的方式,注浆孔5直径不小于108mm;孔口管采用 $\phi 108\text{mm}$,壁厚5mm的热轧无缝钢管,长度3m。注浆孔5按扩散半径2m、孔间距1.5m布置。

[0046] 具体地,注入的浆液采用水泥-水玻璃浆液,水泥浆液水灰比为1:1.07,水泥浆与水玻璃体积比为1:0.65,注浆压力0.4-0.8MPa。采用密封孔口后退式注浆,注浆完成后在隧道拱部形成高5m的第二加固圈8。

[0047] 本实施例根据隧道所处地层为富水全风化泥质粉砂岩,在注浆配比方面增加了水泥的用量,适当减少了水玻璃比例,能缩短浆液凝结时间,有效提高注浆加固效果,更加适用于处于无粘结、自稳能力差的砂层及砂砾(卵)石层的地质特点。

[0048] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

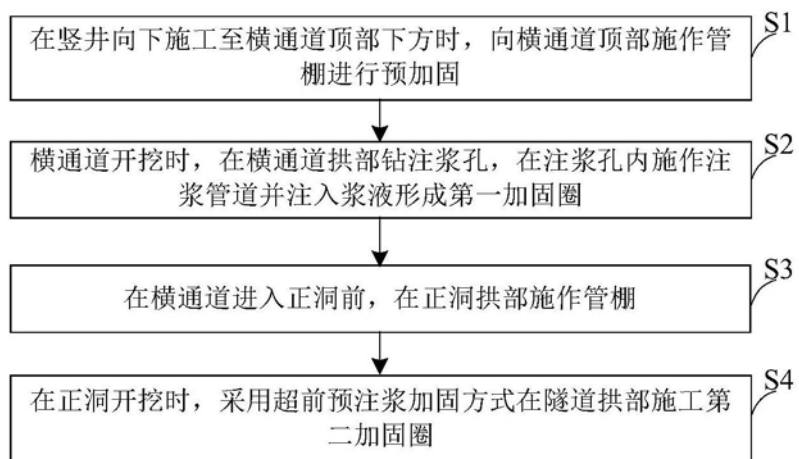


图1

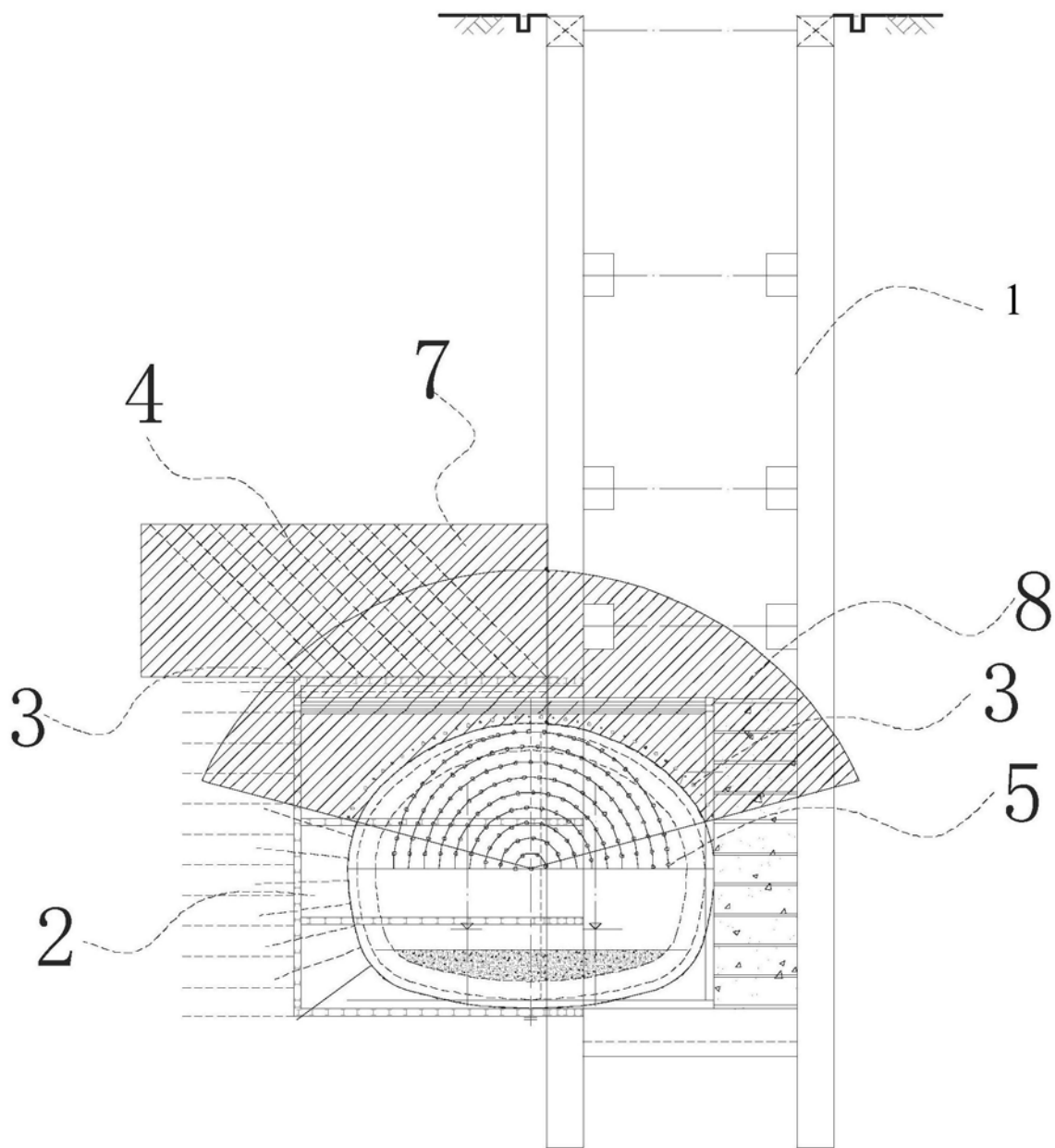


图2

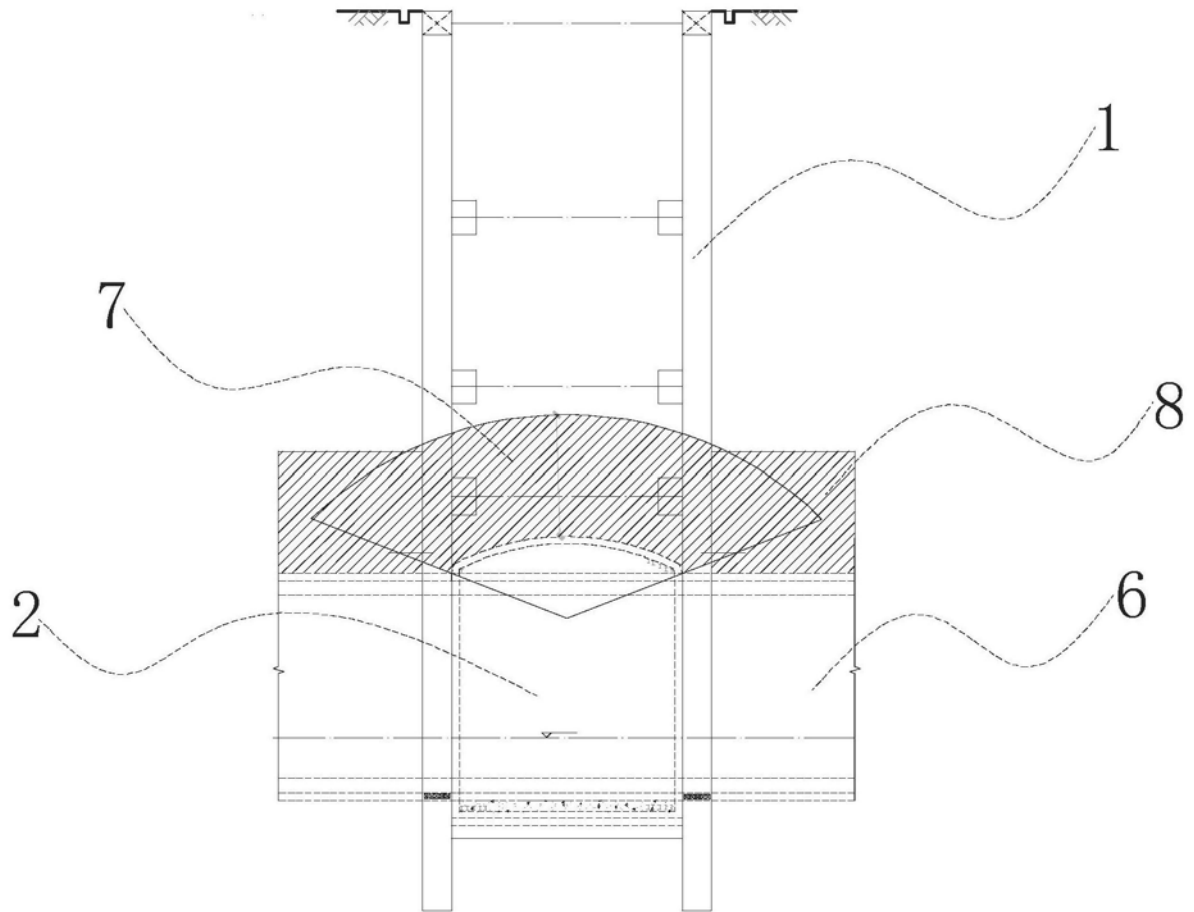


图3

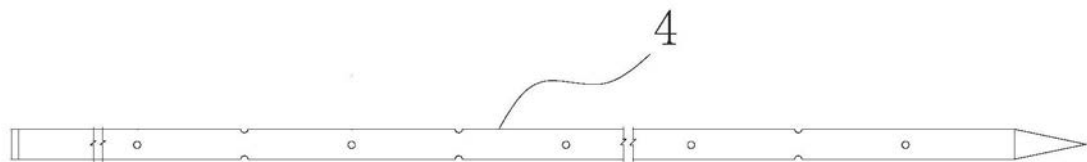


图4