

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102155234 A

(43) 申请公布日 2011.08.17

(21) 申请号 201110087798.4

(22) 申请日 2011.04.08

(71) 申请人 中铁上海设计院集团有限公司
地址 200070 上海市闸北区天目中路 291 号

(72) 发明人 李永利 李涛 王立达 魏隽

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

E21D 9/01 (2006.01)

E21D 20/02 (2006.01)

E21D 11/00 (2006.01)

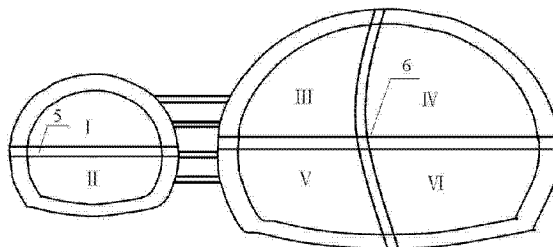
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

非对称的小间距隧道开挖施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种非对称的大、小跨度地铁隧道的施工方法,即非对称小间距隧道开挖施工方法,先开挖小跨度隧道,在小跨度隧道初期支护施做前向大、小跨度隧道中间夹岩打设锚杆,锚杆兼具注浆和对拉功能,然后施做小跨度隧道的初期支护,并将锚杆一端与小跨度隧道的初期支护焊接,小跨度隧道二衬施做完成后分步开挖大跨度隧道,先开挖靠近小跨度隧道一侧,并在将锚杆的另一端处理焊接到大跨度隧道的初期支护上,形成对拉锚杆,然后分布开挖大跨度隧道并施做二次衬砌。本发明考虑小间距隧道开挖的夹岩稳定和围岩应力变化的空间效应,采用对拉注浆锚杆加固夹岩,并配合以先开挖小跨度隧道后开挖大跨度隧道的开挖顺序,在稳定了夹岩和控制隧道支护结构以及地面沉降效果显著。



1. 一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,包括大、小跨度隧道开挖顺序,中柱围岩加固,大、小跨度隧道结构变形控制措施,其特征在于所述大、小跨度隧道开挖顺序为先开挖小跨度隧道,后开挖大跨度隧道,并在小跨度隧道开挖后施做中空可注浆锚杆并注浆,所述锚杆在大、小跨度初支结构焊接后形成对拉。

2. 根据权利要求1所述的一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其特征在于所述非对称小间距隧道为跨度比值为大于等于1.0,隧道间距小于2.0倍小跨度隧道洞径,开挖顺序为先开挖小跨度隧道(相对),后开挖大跨度隧道,所述大、小跨度隧道开挖方案可以根据等级和隧道跨度选用不同的开挖方案。

3. 根据权利要求1所述的一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其特征在于所述锚杆为中空注浆锚杆,锚杆打设长度以侵入相邻隧道轮廓线30cm为准。

4. 根据权利要求3所述的一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其特征在于所述锚杆打设在小跨度隧道开挖后施做初期支护之前,打设完成后注浆封闭,施做小间距隧道时将注浆锚杆多余部分割除,并焊接至初支结构上,所述注浆锚杆均匀布置在中柱夹岩,布置范围内注浆加固区域重叠25%。

5. 根据权利要求1所述的一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其特征在于所述大跨度隧道开挖开挖值注浆锚杆侧时将初支结构和锚杆焊接成整体组成对拉锚杆。

6. 根据权利要求1所述的一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其特征在于所述开挖与支护错距进行,小跨度隧道断面开挖先于锚杆打设1倍单洞洞径,先于二衬支护3-4倍单洞洞径;大跨度隧道在小跨度隧道二衬支护强度上升至60%以上后开挖,先开挖靠近夹岩侧单次开挖循环进尺小于1倍大跨度隧道的单洞洞径。

非对称的小间距隧道开挖施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种应用于城市地铁工程领域中的隧道开挖施工方法,具体涉及一种非对称的小间距隧道开挖施工方法。

背景技术

[0002] 城市地铁隧道受地形、线路选线等影响,隧道断面形式变化频繁且日趋复杂,非对称的小间距隧道断面也越来越多,非对称断面隧道主要是跨度不同的隧道,例如单线隧道与双线隧道组成的小间距隧道。非对称的小间距隧道开挖主要问题为开挖过程中中间夹岩的稳定以及隧道结构受力不均导致的地面差异沉降问题。另外对于城市地铁隧道周围建筑物和管线复杂且对差异沉降敏感,因此有必要进行合理的夹岩、结构加固措施并选择合理的开挖顺序。

[0003] 在小间距条件下的隧道开挖一般采用对夹岩采用全部注浆加固或者打设锚杆支护。对于带有裂隙的破碎带以及软弱土地层中打设锚杆对围岩强度提高不大,其对控制差异沉降能力有限。注浆条件下可以增加夹岩的整体性,但对于非对称隧道断面的开挖中的偏压整体性作用有限,不能提高洞室结构之间的整体性,因此对减少隧道的差异沉降等作用有限。在非对称断面隧道开挖顺序中,后开挖小断面隧道对先开挖的大断面隧道围岩应力分布影响较大,导致主应力旋转角度大,从而不利于结构受力,同时由于后开挖相对先开挖隧道的错距较长,对缩短工期不利。

[0004] 大、小跨度隧道组成的小间距隧道,其开挖方法为受中间岩柱厚度的影响差别较大,一般情况下为减少对周围建筑物的影响同时减少地面沉降,多采用先施工大跨度隧道,然后施工小跨度隧道,同时对中柱围岩适当进行加固等措施。

发明内容

[0005] 本发明的目的针对上述研究的不足之处,提出了一种针对非对称的小间距隧道的开挖施工方法,先开挖大跨度隧道,在小跨度隧道初期支护施做前向大、小跨度隧道中间夹岩打设锚杆,锚杆兼具注浆和对拉功能,然后施做小跨度隧道的初期支护,并将锚杆一端与小跨度隧道的初期支护焊接,小跨度隧道二衬施做完成后分步开挖大跨度隧道,先开挖靠近小跨度隧道一侧,并在将锚杆的另一端处理焊接到大跨度隧道的初期支护上,形成对拉锚杆,然后分布开挖大跨度隧道并施做二次衬砌。

[0006] 本发明目的的实现由以下技术方案完成:

一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,包括大、小跨度隧道开挖顺序,中柱围岩加固,大、小跨度隧道结构变形控制措施,其特征在于所述大、小跨度隧道开挖顺序为先开挖小跨度隧道,后开挖大跨度隧道,并在小跨度隧道开挖后施做中空可注浆锚杆并注浆,所述锚杆在大、小跨度初支结构焊接后形成对拉。

[0007] 所述非对称小间距隧道为跨度比值为大于等于 1.0,隧道间距小于 2.0 倍小跨度隧道洞径。开挖顺序为先开挖小跨度隧道(相对),后开挖大跨度隧道。所述大、小跨度隧道

开挖方案可以根据等级和隧道跨度选用不同的开挖方案。

[0008] 所述锚杆为中空注浆锚杆,锚杆打设长度以侵入相邻隧道轮廓线 30cm 为准。锚杆打设在小跨度隧道开挖后施做初期支护之前,打设完成后注浆封闭,施做小间距隧道时将注浆锚杆多余部分割除,并焊接至初支结构上。所述注浆锚杆均匀布置在中柱夹岩,布置范围内注浆加固区域重叠 25%。

[0009] 所述大跨度隧道开挖开挖值注浆锚杆侧时将初支结构和锚杆焊接成整体组成对拉锚杆。

[0010] 所述开挖与支护错距进行,小跨度隧道断面开挖先于锚杆打设 1 倍单洞洞径,先于二衬支护 3-4 倍单洞洞径;大跨度隧道在小跨度隧道二衬支护强度上升至 60% 以上后开挖,先开挖靠近夹岩侧单次开挖循环进尺小于 1 倍大跨度隧道的单洞洞径。

[0011] 本发明的优点是:本发明专注于小间距隧道夹岩稳定和隧道围岩、支护结构的整体性,通过使用兼备注浆和对拉作用的注浆对拉锚杆形成隧道支护、中柱夹岩、注浆管之间的稳定、牢固的咬合,不仅提高围岩稳定性,而且可以使大、小跨度隧道衬砌整体性增强,克服偏压的影响。同时本发明采用先施工小跨度隧道,后施工大跨度隧道,先施工小跨度隧道,其土体开挖和支护结构简单,使施工进度较快,错距开挖的距离较短,可以缩短工期。

附图说明

[0012] 图 1 为隧道支护与锚杆相互作用示意图;

图 2 为隧道错距开挖示意图;

图 3 为锚杆注浆效果示意图。

具体实施方式

[0013] 以单线与双线隧道组成的小间距隧道为例附图说明,其中单线隧道采用上下两台阶法开挖,双线隧道采用两台阶四部开挖,以下结合附图通过实施例对实用新型特征及其它相关特征作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解:

如图 1-3 所示,标号分别表示:小跨度隧道支护 1、注浆抗拉、对拉锚杆 2、注浆加固岩层 3、大跨度隧道初期支护 4、小跨度隧道开挖临时支护 5、大跨度隧道开挖临时支护 6;小跨度隧道上部开挖 I,小跨度隧道下部开挖 II,大跨度隧道四部开挖 III、IV、V、VI。

[0014] 一种非对称的小间距隧道开挖施工方法,其具体的施工工序为先采用上下台阶法开挖小跨度隧道,在初支施做之前施做中空锚杆,并注浆加固,初期支护施做后和锚杆一端焊接成整体,施做隧道二次衬砌。大跨度隧道采用两台阶四部法进行,先开挖上部靠近中柱围岩部分,然后开挖上部右侧土体,接下来开挖左侧下部,最后开挖右侧下部土体,靠近中柱围岩侧开挖后对侵入开挖轮廓线的锚杆处理后焊接到大跨度隧道初期支护上,然后施做隧道二衬。

[0015] 图 1 所示为隧道支护与锚杆相互作用示意图,注浆对来锚杆将大小跨度隧道的初期支护采用刚性连接成为整体,隧道之间的夹岩通过注浆提高强度,开挖引起的变形减少,并和锚杆成为整体。

[0016] 图 2 所示为隧道错距开挖示意图,小跨度隧道上部开挖提前下部开挖 2 倍单洞洞

径,注浆锚杆施做和处理先于初支结构施做,滞后开挖面 1 倍洞径,小跨度隧道二衬支护施做滞后初支结构 1 倍洞径;对于大跨度隧道III部、IV部错距开挖,错距为 1 倍单洞洞径,其中III部在小跨度隧道二衬强度生长至 65% 后进行,V部开挖滞后于上台阶 2 倍洞径,V部与VI部之间的错距为 1 倍洞径,该部分注浆锚杆施做和处理先于初支结构施做。

[0017] 图 3 所示为锚杆注浆效果示意图,注浆锚杆均匀布置,注浆重叠部分为注浆半径的 45%。

[0018] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,任何未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

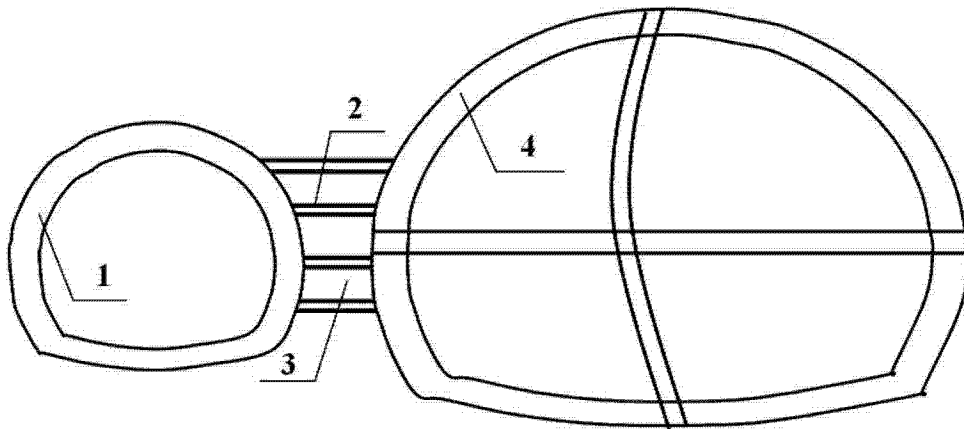


图 1

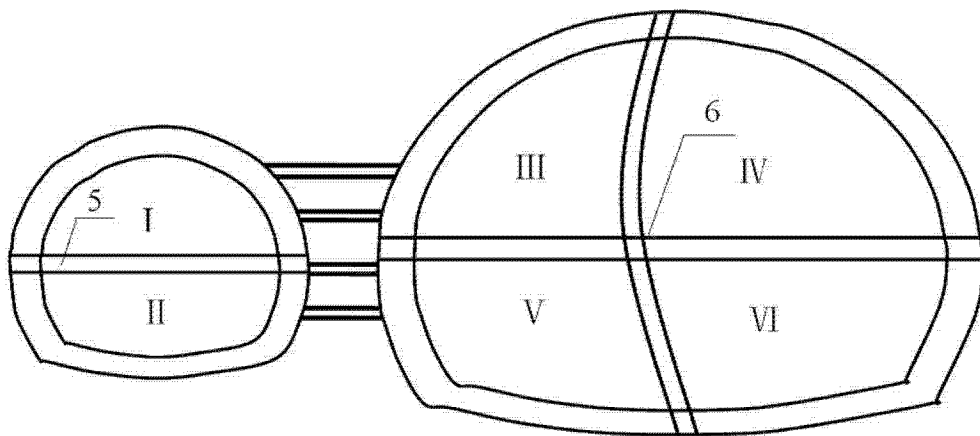


图 2

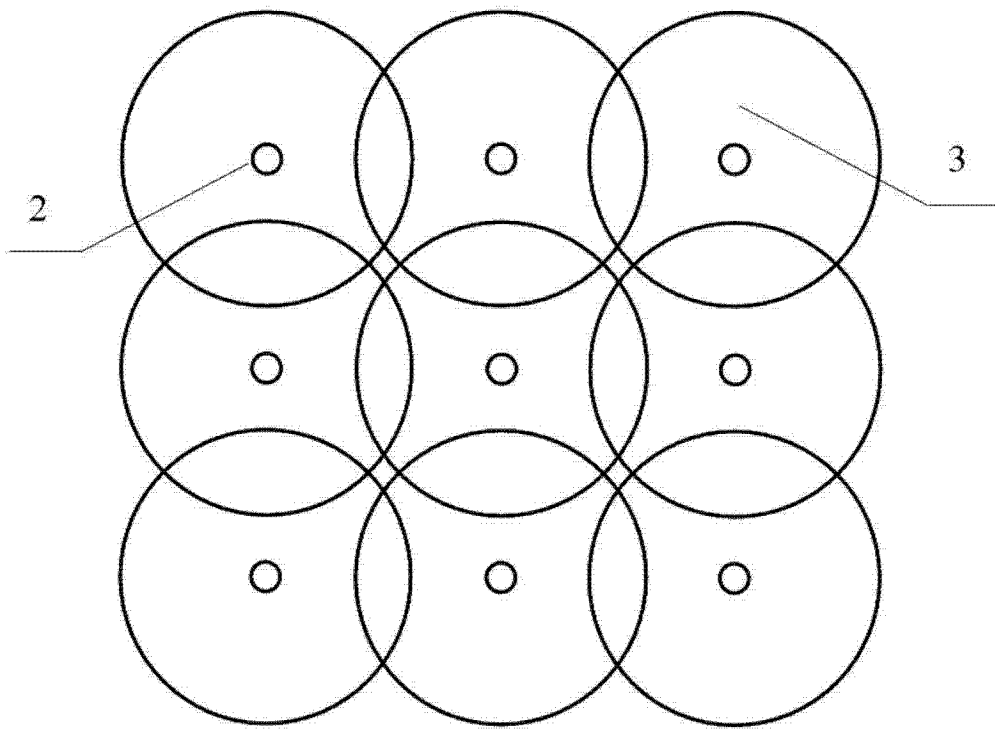


图 3