

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102733812 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201210200749. 1

(22) 申请日 2012. 06. 18

(71) 申请人 中铁隧道股份有限公司

地址 450000 河南省郑州市高新技术产业开发区瑞达路 96 号

(72) 发明人 陈长强 荆永军 李永纯 雷光辉

(74) 专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111

代理人 陈大通

(51) Int. Cl.

E21D 9/00(2006. 01)

E21D 11/10(2006. 01)

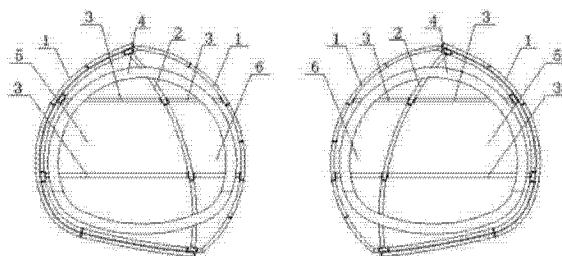
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种能有效防止施工过程中出现的偏压现象、降低施工风险的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,是相邻的两条隧道汇交的施工方法,两条隧道的任何一条施工过程中都分为先行隧道和后行隧道两个阶段进行施工,先对先行隧道进行自上而下的弱爆破,然后对一条隧道的后行隧道进行阶梯式横向扩挖,然后对洞身进行仰拱衬砌和填充和拱墙衬砌及超挖回填灌浆;待一条隧道的后行隧道回填灌浆完成之后,对另一条隧道的后行隧道进行同样的施工;此施工方法采取超前地质预报,监控测量全程跟踪,及时采集现场施工数据,分析反馈现场,指导现场施工,从而有效避免由于偏压现象产生的施工风险,确保施工安全。



1. 一种城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,是相邻的两条隧道汇交的施工方法,其特征在于:两条隧道的任何一条施工过程中都分为先行隧道和后行隧道两个阶段进行施工,两条隧道相近的部分在第二阶段进行施工称为后行隧道,另一部分在第一阶段进行施工,称为先行隧道,具体施工包括以下步骤,

(1) 开挖前期工作:进行超前地质预报、超前预注浆和安装大管棚;

(2) 对其中一条隧道的先行隧道进行自上而下的弱爆破,弱爆破高度为隧道高度的 $1/2-3/4$ ,沿外侧壁轮廓固定安装钢架,弱爆破开挖的另一侧固定安装临时中支撑,水平方向安装临时横撑;

(3) 另一条隧道的先行隧道按照步骤(2)的方法进行施工;

(4) 对两条隧道的先行隧道向下开挖,完成先行隧道的挖设,并做初期支护;

(5) 对两条隧道中的一条隧道的后行隧道进行自上而下的横向扩挖,并安装临时横撑和钢架,随后对洞身进行仰拱衬砌和填充;

(6) 检测仰拱衬砌和填充的混凝土达到强度要求后,拆除临时中支撑和临时横撑,同时采用整体台车施做拱墙衬砌,施做拱墙衬砌时预留回填灌浆孔,检测拱墙衬砌的混凝土达到强度要求后,通过回填灌浆孔进行超挖回填灌浆;

(7) 待一条隧道的拱墙混凝土强度达到要求并回填灌浆完成后,对另一条隧道的后行隧道按照步骤(5)和(6)的方法进行施工。

2. 根据权利要求1所述的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,其特征在于:所述步骤(1)的超前地质预报是根据地质勘查资料及工程性质,采取长、短距离相结合,物探和钻探相结合,运用TSP203、长短超前探孔等方法 and 手段组成的超前地质预报。

3. 根据权利要求1所述的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,其特征在于:所述步骤(1)中超前预注浆采用全断面帷幕注浆,注浆材料选用超细水泥浆单浆液、普通水泥单浆液和超细水泥-水玻璃双浆液、普通水泥-水玻璃双浆液以及铝硫酸盐水泥单浆液,注浆方式是前进式分段注浆,注浆效果检查采用钻孔检查法,根据现场注浆情况,确定检查孔的位置,检查孔的总数量按总注浆孔的5%-10%布设;所述步骤(1)中的大管棚采用长、短管棚相结合的方式。

4. 根据权利要求1所述的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,其特征在于:所述步骤(2)中的临时横撑可以安装2-4根,先行隧道侧壁安装两层钢架,临时横撑与钢架同时施工,后行隧道安装的横撑数量与先行隧道安装的横撑数量相同;所述步骤(5)中后行隧道的横向扩挖是进行阶梯式自上而下的挖设。

5. 根据权利要求1所述的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,其特征在于:临时横撑、临时中支撑采用工字钢,拆除时采用人工风镐破除混凝土,氧乙炔焊割断工字钢进行拆除。

6. 根据权利要求1-5任一条所述的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,其特征在于:在施工过程中按时监测地表沉降、洞内洞顶沉降、隧道收敛变形及钢架内应力等的的数据。

## 城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道施工方法,特别涉及一种城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖隧道施工方法。

### 背景技术

[0002] 相邻两条小净距汇交隧道施工时,容易出现偏压情况,存在一定的风险,尤其是在地质条件复杂的情况下;长沙市营盘路湘江隧道工程位于银盆岭大桥和橘子洲大桥居中偏南位置,是连接长沙河西与河东的重要通道,隧道设有两条主线和四条匝道,在主线和匝道交汇处形成大跨断面,在正常断面进入大跨断面前,隧道由两个正常断面合并形成一个断面、由小近距逐渐变为零净距,此段隧道地质条件复杂且变化频繁,由上自下依次为路面、杂填土、粉质粘土、卵石圆砾、全(强)风化板岩、中风化板岩,超浅埋(埋深最浅 14m),周边环境复杂(分岔隧道穿越湘江大堤、地表动荷载大的潇湘大道、莅临溁银桥),且采用矿山法施工,施工时候容易产生偏压情况,风险极大。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种施工工序少、进度快、风险低的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖隧道施工方法。

[0004] 本发明的技术方案是:一种城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,是相邻的两条隧道汇交的施工方法,两条隧道的任何一条施工过程中都分为先行隧道和后行隧道两个阶段进行施工,两条隧道相近的部分在第二阶段进行施工称为后行隧道,另一部分在第一阶段进行施工,称为先行隧道,具体施工包括以下步骤,

- (1) 开挖前期工作:进行超前地质预报、超前预注浆和安装大管棚;
- (2) 对其中一条隧道的先行隧道进行自上而下的弱爆破,弱爆破高度为隧道高度的 $1/2—3/4$ ,沿外侧壁轮廓固定安装钢架,弱爆破开挖的另一侧固定安装临时中支撑,水平方向安装临时横撑;
- (3) 另一条隧道的先行隧道按照步骤(2)的方法进行施工;
- (4) 对两条隧道的先行隧道向下开挖,完成先行隧道的挖设,并做初期支护;
- (5) 对两条隧道中的一条隧道的后行隧道进行自上而下的横向扩挖,并安装临时横撑和钢架,随后对洞身进行仰拱衬砌和填充;
- (6) 检测仰拱衬砌和填充的混凝土达到强度要求后,拆除临时中支撑和临时横撑,同时采用整体台车施做拱墙衬砌,施做拱墙衬砌时预留回填灌浆孔,检测拱墙衬砌的混凝土打到强度要求后,通过回填灌浆孔进行超挖回填灌浆;
- (7) 待一条隧道的拱墙混凝土强度达到要求并回填灌浆完成后,对另一条隧道的后行隧道按照步骤(5)和(6)的方法进行施工;

所述步骤(1)的超前地质预报是根据地质勘查资料及工程性质,采取长、短距离相结合,物探和钻探相结合,运用 TSP203、长短超前探孔等方法 and 手段组成的超前地质预报。

[0005] 所述步骤(1)中超前预注浆采用全断面帷幕注浆,注浆材料选用超细水泥浆单浆液、普通水泥单浆液和超细水泥-水玻璃双浆液、普通水泥-水玻璃双浆液以及铝硫酸盐水泥单浆液,注浆方式是前进式分段注浆,注浆效果检查采用钻孔检查法,根据现场注浆情况,确定检查孔的位置,检查孔的总数量按总注浆孔的5%-10% 布设;所述步骤(1)中的大管棚采用长、短管棚相结合的方式。

[0006] 所述步骤(2)中的临时横撑可以安装2-4根,临时横撑与钢架同步施工,先行隧道侧壁安装两层钢架,后行隧道安装的横撑数量与先行隧道安装的横撑数量相同;所述步骤(5)中后行隧道的横向扩挖是进行阶梯式自上而下的挖设。

[0007] 临时中支撑、临时横撑采用工字钢,拆除时采用人工风镐破除混凝土,氧乙炔焊割断工字钢进行拆除。

[0008] 在施工过程中按时监测地表沉降、洞内洞顶沉降、隧道收敛变形及钢架内应力等的的数据。

[0009] 本发明的有益效果是:

1. 此施工方法采取超前地质预报,监控测量全程跟踪,及时采集现场施工数据,分析反馈现场,指导现场施工,从而有效避免由于偏压现象产生的施工风险,确保施工安全;
2. 采取整体台车的形式施做拱墙衬砌,施工工序简单、循环时间短,可以有效的缩短施工工期;
3. 有效防止施工过程中出现的偏压现象,降低施工风险,保证施工安全。

## 附图说明

[0010] 图1是本施工方法施工隧道的结构示意图。

## 具体实施方式

[0011] 下面结合附图及具体实施方式对本发明的城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法作更加详细的描述。

[0012] 参见图1,图中,标号1是钢架,标号2是临时中支撑,标号3是临时横撑,标号4是拱墙,标号5是先行隧道,标号6是后行隧道,一种城市江底分岔段小净距隧道侧壁扩挖的隧道施工方法,是相邻的两条隧道汇交的施工方法,两条隧道的任何一条施工过程中都分为先行隧道和后行隧道两个阶段进行施工,两条隧道相近的部分在第二阶段进行施工称为后行隧道,另一部分在第一阶段进行施工,称为先行隧道,具体施工包括以下步骤,

(1) 开挖前期工作:进行超前地质预报、超前预注浆和安装管棚;超前地质预报是根据地质勘查资料及工程性质,采取长、短距离相结合,物探和钻探相结合,运用TSP203、长短超前探孔等方法手段组成的超前地质预报;超前预注浆采用全断面帷幕注浆,注浆材料选用超细水泥浆单浆液、普通水泥单浆液和超细水泥-水玻璃双浆液、普通水泥-水玻璃双浆液以及铝硫酸盐水泥单浆液,注浆方式是前进式分段注浆,注浆效果检查采用钻孔检查法,根据现场注浆情况,确定检查孔的位置,检查孔的总数量按总注浆孔的5%-10% 布设;大管棚采用长、短管棚相结合的方式。

[0013] (2) 对其中一条隧道的先行隧道进行自上而下的弱爆破,弱爆破高度为隧道高度的2/3,沿外侧壁轮廓固定安装两层钢架,弱爆破开挖的另一侧固定安装临时中支撑,水平

方向安装两根临时横撑,临时中支撑、临时横撑采用工字钢;

(3) 另一条隧道的先行隧道按照步骤(2)的方法进行施工;

(4) 对两条隧道的先行隧道向下开挖,完成先行隧道的挖设,并做初期支护;

(5) 对两条隧道中的一条隧道的后行隧道进行自上而下的横向阶梯式扩挖,并安装临时中支撑、临时横撑和钢架,随后对洞身进行仰拱衬砌和填充;

(6) 待一条隧道的拱墙混凝土强度达到要求并回填灌浆完成后,拆除临时横撑和临时横撑,拆除时采用人工风镐破除混凝土,氧乙炔焊割断工字钢进行拆除,拆除的同时采用整体台车施做拱墙衬砌,拱墙衬砌时预留回填灌浆孔,检测拱墙衬砌的混凝土打到强度要求后,通过回填灌浆孔进行超挖回填灌浆;

(7) 待一条隧道的后行隧道的拱墙混凝土强度达到要求并且回填灌浆完成之后,对另一条隧道的后行隧道按照步骤(5)和(6)的方法进行施工;

在施工过程中按时监测地表沉降、洞内洞顶沉降、隧道收敛变形及钢架内应力等的数  
据:

所有量测项目监测频率为1次/天,当数据出现异常时候,量测频率变更为2次/天,直到量测数据显示正常才将频率调整回正常状态。

[0014] 开挖结束后,拆撑施做时,是隧道施工风险最大的时候,这段时间,量测工作也是重中之重,量测频率较开挖时候要加大。

[0015] 未进行拆撑时,监测频率为1次/天,并及时汇报监测数据;

拆撑前6小时采集监测数据,拆撑过程中,全程对拆撑地段进行监测,拆撑6小时内对拆撑地段监测一次,若无异常变化12小时监测一次,若出现异常仍6小时对此地段监测一次。监测数据变化不大时,可适当降低监测频率。

[0016] 其他监测项目的监测频率与拱顶下沉及水平净空收敛监测频率相同。

[0017] 采集到现场数据后,及时分析,有异常情况时候,第一时间反馈施工现场,指导现场施工。

[0018] 施工过程中严格控制预注浆施工工艺和施工参数,特别是全断面帷幕注浆参数,确保注浆质量;施工中严格控制爆破参数,过程中进行爆破震动监测,减小爆破对周边围岩的扰动;严格控制开挖步距,支护紧跟,减少围岩暴露时间;喷射混凝土时,保证各处密实无空洞,并达到强度后进行初支背后回填注浆;横向扩挖施工中,严格控制循环进尺及开挖高度,支护紧跟且严格控制架设精度,防止产生隧道偏压现象。

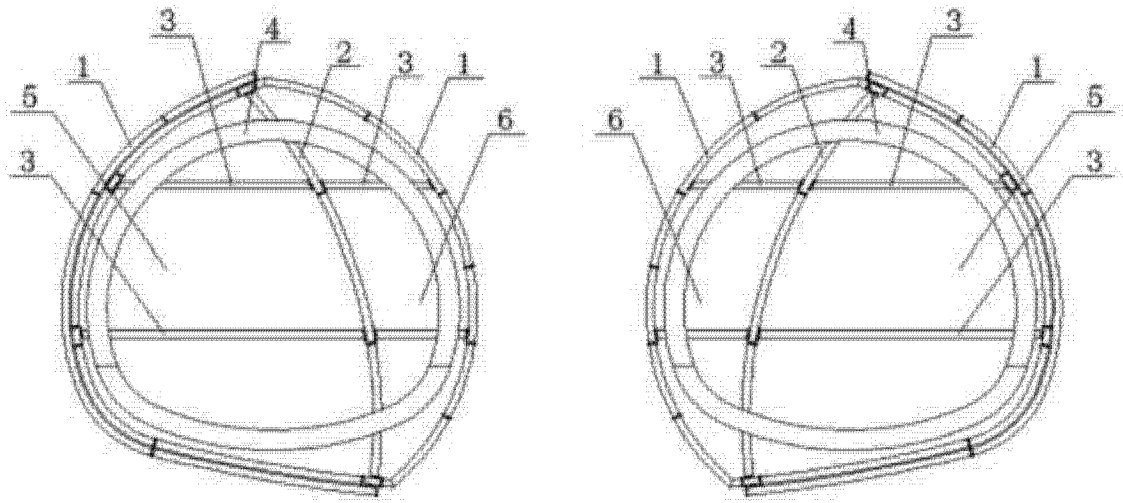


图 1