



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103573274 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310554187. 5

CN 201801861 U, 2011. 04. 20,

(22) 申请日 2013. 11. 11

CN 201826315 U, 2011. 05. 11,

(73) 专利权人 浙江大学

CN 202577307 U, 2012. 12. 05,

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路  
38号

CN 202559368 U, 2012. 11. 28,

US 2006/0067794 A1, 2006. 03. 30,

汪小兵等. 上海软土地层中运营地铁隧

(72) 发明人 陈仁朋 尹鑫晟 李忠超 孟凡衍  
冯建波

道不均匀沉降的治理方法. 《上海交通大学学  
报》. 2012, 第 46 卷 (第 1 期),

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公  
司 33200

审查员 许林峰

代理人 林怀禹

(51) Int. Cl.

E21D 11/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203603927 U, 2014. 05. 21,

CN 101126238 A, 2008. 02. 20,

CN 1587544 A, 2005. 03. 02,

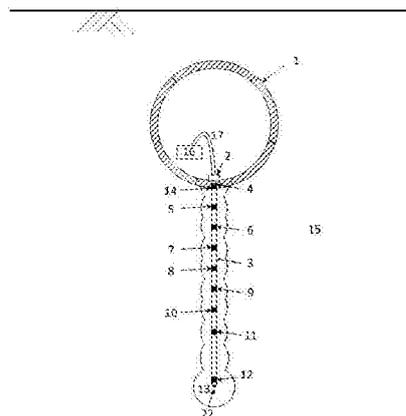
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固  
装置

(57) 摘要

本发明公开了一种软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置。将盾构隧道管片埋于土内,注浆设备放在盾构隧道管片内,由多个 TAM 单元串接成的钢套管的一端垂直埋设在土内,所述钢套管底端安装有桩尖,钢套管的上端穿过盾构隧道管片上的注浆孔与连接件连接,连接件固定在盾构隧道管片内壁上;注浆管的一端与注浆设备连接,注浆管的另一端插入所述钢套管内。本发明通过盾构隧道管片上的注浆孔将钢管套压入隧道下的土体,并利用钢管套上的 TAM 可以在任意埋深向周围土体进行注浆,进而在钢管套周边形成注浆区,此时钢管套与注浆区可以共同视为一个微型桩,通过连接件与隧道管片连接,达到加固盾构隧道,控制隧道管片沉降的目的。



1. 一种软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置,其特征在于:包括盾构隧道管片(1),连接件(2),由多个 TAM 单元串接成的钢套管(3),桩尖(22),注浆管(17),注浆设备(16);盾构隧道管片(1)埋于土(15)内,注浆设备(16)放在盾构隧道管片(1)内,由多个 TAM 单元串接成的钢套管(3)的一端垂直埋设在土(15)内,所述钢套管(3)底端安装有桩尖(22),钢套管(3)的上端穿过盾构隧道管片(1)上的注浆孔(14)与连接件(2)连接,连接件(2)固定在盾构隧道管片(1)内壁上;注浆管(17)的一端与注浆设备(16)连接,注浆管(17)的另一端插入所述钢套管(3)内,注浆完成后,此时,钢管套(3)与注浆区共同形成一个微型桩;

所述多个 TAM 单元串接成的钢套管(3),每个 TAM 单元结构相同,均包括一段钢套管和环形橡胶膜,一段钢套管中部套有环形橡胶膜,在套有环形橡胶膜的钢套管的同一个截面上等分开有四个出浆孔,四个出浆孔对应的环形橡胶膜上分别开有 V 形裂缝(21)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置,其特征在于:所述插入所述钢套管(3)内的另一端注浆管(17)上分别串接两个膨胀式止浆塞(18),两个膨胀式止浆塞(18)间的注浆管(17)的同一个截面上等分开有四个出浆开口。

## 软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种盾构隧道的加固装置,尤其是涉及一种软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置。

### 背景技术

[0002] 对于饱和软弱粘土中的隧道,由于隧道底部土体反力总是小于未修建隧道前该处土层自重应力,隧道下土层压缩模量比修建隧前有所降低,加之隧道下受扰动土层的长期次固结在地表加载时仍在缓慢继续,因此长期沉降的发展往往不可忽视。在上海、杭州等地建成的地铁隧道运营到目前均发生了较大的累积沉降和不均匀沉降,影响到了隧道的正常使用和安全运营。因此找到一种能够有效控制地铁隧道长期沉降的施工方法非常有必要。

[0003] 目前,国内一些地铁施工单位提出了一些控制隧道长期沉降的方法,比如采用注浆改善下卧地层的特性来控制隧道的变形。这种注浆方法需要的注浆范围较大,注浆深度有限,注浆压力不易控制,经济性有待改善。因此需要能够发明找出一种更经济有效的方法来控制地铁隧道的长期沉降。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种软土地基盾构隧道沉降控制钢套管注浆加固装置,通过在盾构隧道管片下建设微型桩来控制隧道长期沉降。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 本发明包括盾构隧道管片,连接件,由多个 TAM 单元串接成的钢套管,桩尖,注浆管,注浆设备;盾构隧道管片埋于土内,注浆设备放在盾构隧道管片内,由多个 TAM 单元串接成的钢套管的一端垂直埋设在土内,所述钢套管底端安装有桩尖,钢套管的上端穿过盾构隧道管片上的注浆孔与连接件连接,连接件固定在盾构隧道管片内壁上;注浆管的一端与注浆设备连接,注浆管的另一端插入所述钢套管内。

[0007] 所述多个 TAM 单元串接成的钢套管,每个 TAM 单元结构相同,均包括一段钢套管和环形橡胶膜,一段钢套管中部套有环形橡胶膜,在套有环形橡胶膜的钢套管的同一个截面上等分开有四个出浆孔,四个出浆孔对应的环形橡胶膜上分别开有 V 形裂缝。

[0008] 所述插入所述钢套管内的另一端注浆管上分别串接两个膨胀式止浆塞,两个膨胀式止浆塞间的注浆管的同一个截面上等分开有四个出浆开口。

[0009] 本发明具有的有益效果是:

[0010] 本发明通过盾构隧道管片上的注浆孔将钢管套压入隧道下的土体,并利用钢管套上的 TAM 可以在任意埋深向周围土体进行注浆,进而在钢管套周边形成注浆区,此时钢管套与注浆区可以共同视为一个微型桩,通过连接件与隧道管片连接,达到加固盾构隧道,控制隧道管片沉降的目的。

## 附图说明

[0011] 图 1 是加固设施结构原理示意图。

[0012] 图 2 是图 1 的 TAM 和注浆管注浆部分的结构示意图。

[0013] 图中：1、盾构隧道管片，2、连接件，3、多个 TAM 单元串接成的钢套管，4-12、环形橡胶膜，13、注浆区，14、注浆孔，15、土，16、注浆设备，17、注浆管，18、膨胀式止浆塞，19、出浆孔，20、出浆开口，21、V 形裂缝，22、桩尖。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 如图 1、图 2 所示，本发明包括盾构隧道管片 1，连接件 2，由多个 TAM 单元串接成的钢套管 3，桩尖 22，注浆管 17，注浆设备 16；盾构隧道管片 1 埋于土 15 内，注浆设备 16 放在盾构隧道管片 1 内，由多个 TAM 单元串接成的钢套管 3 的一端垂直埋设在土 15 内，所述钢套管 3 底端安装有桩尖 22，钢套管 3 的上端穿过盾构隧道管片 1 上的注浆孔 14 与连接件 2 连接，连接件 2 固定在盾构隧道管片 1 内壁上；注浆管 17 的一端与注浆设备 16 连接，注浆管 17 的另一端插入所述钢套管 3 内。

[0016] 多个 TAM 单元串接成的钢套管 3，每个 TAM 单元结构相同，均包括一段钢套管和环形橡胶膜，一段钢套管中部套有环形橡胶膜，在套有环形橡胶膜的钢套管的同一个截面上等分开有四个出浆孔，四个出浆孔 19 对应的环形橡胶膜上分别开有 V 形裂缝 21。如图 1 中由六段钢套管用螺纹串接而成，六段钢套管外分别套有环形橡胶膜 4、5、6、7、8、9、10、11 和 12。出浆孔 19 在钢套管 3 上，每个出浆孔 19 附近的环形橡胶膜 4-12 上均有 1 个 V 形裂缝 21 时浆液能在压力作用下流向土体，并不会倒流进钢套管 3 内。

[0017] 所述插入所述钢套管 3 内的另一端注浆管 17 上分别串接两个膨胀式止浆塞 18，两个膨胀式止浆塞 18 间的注浆管 17 的同一个截面上等分开有四个出浆开口 20，用以膨胀后限制浆液的流动方向，并在 TAM 附近形成高压区。

[0018] 本发明的过程如下：

[0019] 在地铁隧道沉降较大处的盾构隧道管片 1 注浆孔 14 上实施本发明，施工时，先通过电动锤击碎注浆孔 14 的混凝土；之后将连接件 2 安装在注浆孔 14 上并与盾构隧道管片 1 固定，然后将多个 TAM 单元串接成的钢套管 3 预定位置，并将多个 TAM 单元串接成的钢套管 3 与连接件 2 固定；准备好注浆设备 16、注浆管 17 和浆液，将注浆管放入多个 TAM 单元串接成的钢套管 3，先在多个 TAM 单元串接成的钢套管 3 最底部的 TAM 处，打开 2 个膨胀式止浆塞 18，从四个出浆开口 20 开始注浆，当浆液压力大于一定值后会撑开环形橡胶膜上的 V 形裂缝 21，涌向钢套管附近周边土体 15 形成注浆区 13，之后关闭膨胀式止浆塞 18；然后，由下向上提高注浆管 17，逐一在其他 TAM 处，打开 2 个膨胀式止浆塞 18，并进行注浆；注浆时要求相邻的两个 TAM 的注浆区 13 相互搭接，最后在多个 TAM 单元串接成的钢套管 3 内注浆，最终形成如图 1 所示的桩；待注浆完成后撤出注浆管 17，并用快干水泥封堵注浆孔 14。

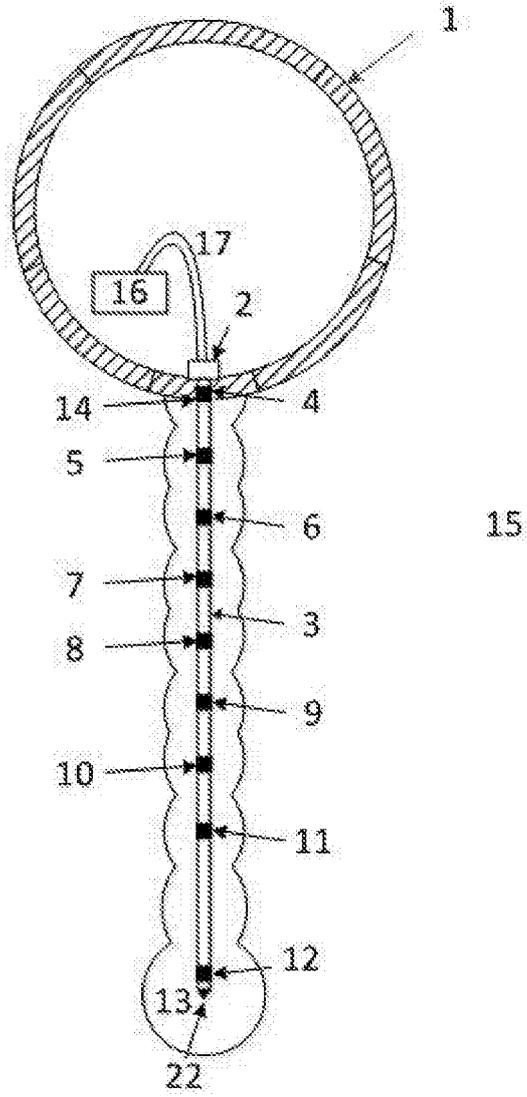


图 1

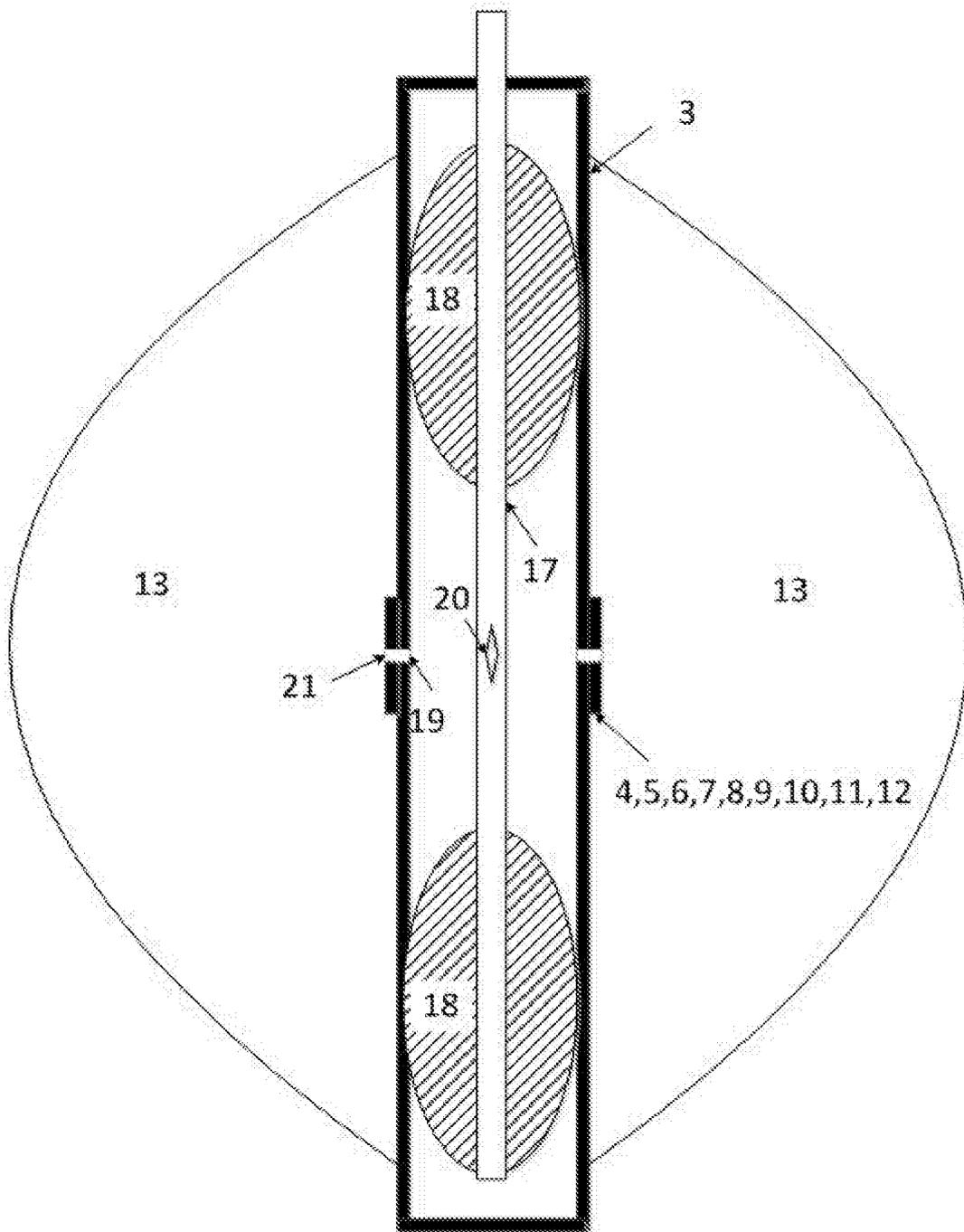


图 2