



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104164875 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410391335. 0

(22) 申请日 2014. 08. 11

(71) 申请人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东华侨
大学

申请人 大连理工大学

(72) 发明人 涂兵雄 贾金青 俞缙 刘士雨
蔡燕燕 高军程

(74) 专利代理机构 泉州市文华专利代理有限公司
35205

代理人 林丽英

(51) Int. Cl.

E02D 5/74 (2006. 01)

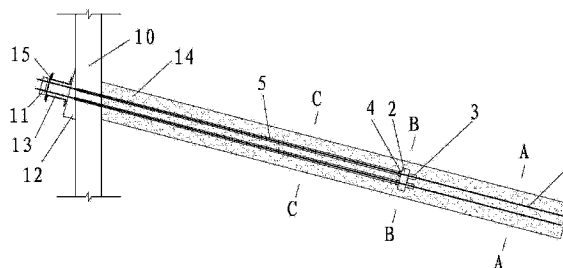
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种拉压复合型锚杆

(57) 摘要

本发明公开一种拉压复合型锚杆,具有一锚杆杆体,该锚杆杆体的杆身上通过挤压套固设有一钢制承压板;锚杆杆体上对应其锚头和钢制承压板间套装有套管;锚杆杆体部分构成有锚杆自由段、锚杆承压锚固段和锚杆受拉锚固段。本发明结构简单,能在挤压套和钢制承压板处将锚杆受到的集中力转换成较小的一个压力和一个拉力,使得单元锚固段受到的作用力显著减小,能显著降低水泥砂浆与土体界面上的峰值剪应力,并使剪应力均匀分布,充分发挥水泥(砂)浆与土体界面上的侧摩阻力,从而可显著提高锚杆单位长度抗拔力,减小锚杆长度,节省造价,提高锚杆的安全可靠性。本发明可广泛应用于基坑、边坡、隧道及地下工程锚固与加固等工程领域。



1. 一种拉压复合型锚杆,具有一锚杆杆体,其特征在于:该锚杆杆体的杆身上通过挤压套固设有一钢制承压板,该钢制承压板的中间沿轴线方向上设有供所述锚杆杆体贯穿的通孔;所述锚杆杆体上对应其锚头和所述钢制承压板间套装有套管,该套管的后端部延伸至所述钢制承压板上;所述钢制承压板与杆体底端间的锚杆杆体上未套有所述套管的对应部分构成锚杆受拉锚固段,所述钢制承压板与锚头之间的锚杆杆体上套有所述套管的对应部分构成相承接的锚杆自由段和锚杆承压锚固段,该锚杆承压锚固段和所述锚杆受拉锚固段相邻接构成所述锚杆杆体的锚杆锚固段。

2. 如权利要求1所述的一种拉压复合型锚杆,其特征在于:所述钢制承压板设于所述锚杆锚固段的以其中间为对称的二分之一长度区域内。

3. 如权利要求1所述的一种拉压复合型锚杆,其特征在于:所述钢制承压板还通过限位夹辅助固定在所述锚杆杆体上。

4. 如权利要求1所述的一种拉压复合型锚杆,其特征在于:所述钢制承压板的直径为比锚杆对应钻孔的直径小4-7厘米。

5. 如权利要求1所述的一种拉压复合型锚杆,其特征在于:所述锚杆杆体由若干根钢筋或钢绞线共同组成。

6. 如权利要求1所述的一种拉压复合型锚杆,其特征在于:所述锚杆杆体上均匀间隔布设有用于使所述锚杆杆体对中的支撑件。

一种拉压复合型锚杆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种拉压复合型锚杆,用于在各种低侧摩阻力地层中的基坑、边坡、隧道和地下工程的锚固与加固。

背景技术

[0002] 在基坑、边坡、隧道和地下工程的锚固与加固防护技术中,采用锚杆极其广泛,其中锚杆杆体的种类很多,各具特点,相应的施工方法基本相同。现有的锚杆是在地层中钻孔后,将锚杆杆体装入钻孔中,再将水泥(砂)浆通过注浆管灌注于钻孔内进行锚固。现有的锚杆技术对于松散土、高液性指数的粘性土、高孔隙比的粉土、稍密的粉细砂等土层,锚固体与土体的侧摩阻力较小,锚杆的抗拔承载力相对较低;且现有锚杆会在锚固段端部产生明显的应力集中现象,容易使水泥(砂)浆与土层间的剪应力超过侧摩阻力而出现渐近性破坏。因此,在上述低侧摩阻力地层中,采用现有的锚杆结构形式会严重降低锚杆的抗拔力,使工程的安全可靠性受到损害。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种结构简单,能显著降低锚固体与土体界面上的剪应力,从而可显著提高锚杆抗拔力和大幅增强锚杆安全性的拉压复合型锚杆。

[0004] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0005] 一种拉压复合型锚杆,具有一锚杆杆体,该锚杆杆体的杆身上通过挤压套固设有一钢制承压板,该钢制承压板的中间沿轴线方向上设有供所述锚杆杆体贯穿的通孔;所述锚杆杆体上对应其锚头和所述钢制承压板间套装有套管,该套管的后端部延伸至所述钢制承压板上;所述钢制承压板与杆体底端间的锚杆杆体上未套有所述套管的对应部分构成锚杆受拉锚固段,所述钢制承压板与锚头之间的锚杆杆体上套有所述套管的对应部分构成相承接的锚杆自由段和锚杆承压锚固段,该锚杆承压锚固段和所述锚杆受拉锚固段相邻接构成所述锚杆杆体的锚杆锚固段。

[0006] 所述钢制承压板设于所述锚杆锚固段的以其中间为对称的二分之一长度区域内。

[0007] 所述钢制承压板还通过限位夹辅助固定在所述锚杆杆体上。

[0008] 所述钢制承压板的直径为比锚杆对应钻孔的直径小 4-7 厘米。

[0009] 所述锚杆杆体由若干根钢筋或钢绞线共同组成。

[0010] 所述锚杆杆体上均匀间隔布设有用于使所述锚杆杆体对中的支撑件。

[0011] 采用上述方案后,本发明相对于现有技术的有益效果在于:本发明拉压复合型锚杆是在锚杆杆体上固定安装钢制承压板,在钢制承压板与锚头之间的锚杆杆体上套装套管以将该部分杆体与水泥(砂)浆隔离,形成相承接的锚杆自由段和锚杆承压锚固段;在钢制承压板与杆体底端间的锚杆杆体上不套装套管使杆体与水泥(砂)浆充分粘结,形成一段锚杆受拉锚固段;锚杆承压锚固段和锚杆受拉锚固段构成锚杆的两个单元锚固段。

[0012] 锚杆受力后,由于套管将杆体与水泥(砂)浆隔离,锚杆受到的力直接传递到钢

制承压板后侧的挤压套处,并在此处将锚杆受到的集中力转换成较小的一个压力和一个拉力,并分别作用到两个单元锚固段上,即压力通过挤压套挤压钢制承压板进而作用在锚杆承压锚固段上,拉力由于锚杆杆体与水泥(砂)浆充分粘结而直接作用在锚杆受拉锚固段上,由此使得单个单元锚固段受到的作用力大大减小,从而使得锚杆承压锚固段和锚杆受拉锚固段上的水泥(砂)浆与土体界面间的峰值剪应力相应显著减小,界面间的剪应力分布更加均匀,并使水泥(砂)浆与土体界面间的侧摩阻力得到充分发挥,显著提高锚杆单位长度的抗拔力,减小锚杆长度,节省造价,增强锚杆的安全可靠性。本发明拉压复合型锚杆结构简单,成功解决了常规锚杆在侧摩阻力低的土层中存在应力集中和抗拔承载力低的难题,应用面广,特别适用于低侧摩阻力地层中的基坑、边坡、隧道及地下工程的锚固与加固工程。

附图说明

[0013] 图1是本发明拉压复合型锚杆插入岩土体时示意图;

[0014] 图2是本发明拉压复合型锚杆插入岩土体后处于锁定状态的示意图;

[0015] 图3是图2中的A-A剖面示意图;

[0016] 图4是图2中的B-B剖面示意图;

[0017] 图5是图2中的C-C剖面示意图。

[0018] 标号及符号说明

[0019] 1-锚杆杆体;2-钢制承压板;3-挤压套;4-限位夹;5-套管;6-注浆管;7-通孔;8-钻孔;9-系带;10-护坡桩(喷射混凝土面层);11-锚具;12-三角形钢板支架;13-腰梁;14-水泥(砂)浆;15-承压垫板;

[0020] L_f 表示锚杆自由段长度; L_a 表示锚杆锚固段长度; L_{ac} 表示锚杆承压锚固段长度; L_{at} 表示锚杆受拉锚固段长度。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本案作进一步详细的说明。

[0022] 参见图1-图5,本发明一种拉压复合型锚杆,所示的实施例中主要包括锚杆杆体1和安装在该锚杆杆体1上的钢制承压板2、挤压套3和套管5。

[0023] 具体而言,钢制承压板2呈圆柱状,其中间沿轴线方向上开设有通孔7,锚杆杆体1从通孔7贯穿过,并通过挤压套3将钢制承压板2套固在锚杆杆体1上,挤压套3具体是固定在钢制承压板2的后侧位置。较佳地,钢制承压板2的前侧还通过限位夹4辅助固定。锚杆杆体1可以由若干根钢筋或钢绞线共同组成。给出实施例中锚杆杆体1成对设置,由此钢制承压板2上开设有中间对称的二通孔7(参见图4)。套管5套设在锚杆杆体1上且位于锚杆杆体1锚头和钢制承压板2间,套管5的后端部延伸至钢制承压板2上。套管5较佳地通过限位夹绑扎在锚杆杆体1上。

[0024] 所述锚杆杆体1配合钢制承压板2、挤压套3和套管5结构设计,如图1所示,其中锚杆杆体1上对应钢制承压板2与杆体底端间的未套有套管5的部分构成锚杆受拉锚固段(L_{at} 段)。锚杆杆体1上对应钢制承压板2与锚头间的套有套管5的部分构成相承接的锚杆自由段(L_f 段)和锚杆承压锚固段(L_{ac} 段)。锚杆承压锚固段(L_{ac} 段)和锚杆受拉锚固

段 (L_{at} 段) 相邻接构成锚杆杆体 1 的锚杆锚固段 (L_a)。所述锚杆自由段 (L_f 段) 和锚杆承压锚固段 (L_{ac} 段) 各自所占比例视土层条件有所变化 (其可以根据本领域相关算法算出)。所述钢制承压板 1 较佳地设于锚杆锚固段 (L_a) 的以其中间为对称的二分之一长度区域内, 具体位置视土层条件而定。

[0025] 本发明复合型锚杆应用时, 先将注浆管 6 端部与锚杆杆体 1 底部通过系带 9 捆绑扎紧, 随锚杆杆体 1 一起插入岩土体钻孔 8 内, 通过注浆管 6 向钻孔 8 内灌注水泥 (砂) 浆 14 后拔出注浆管 6; 待水泥 (砂) 浆 14 强度达到设计要求后, 在锚头处安装三角形钢板支架 12, 腰梁 13, 承压垫板 15 和锚具 11, 对本发明拉压复合型锚杆进行张拉并锁定。较佳地, 于锚杆杆体 1 上还可均匀间隔 (间隔 1-2 米) 布设有支撑件 (图中未示出), 用于使锚杆杆体 1 于钻孔 8 内安放时对中。钢制承压板 1 的直径以控制在比锚杆对应钻孔 8 的直径小 4-7 厘米为佳, 以便锚杆杆体 1 和注浆管 6 能一起顺利放入钻孔 8 中。

[0026] 由于上述技术方案的运用, 本发明与现有技术相比具有下列优点:

[0027] 所述拉压复合型锚杆中的钢制承压板 2 将锚固段分隔成承压锚固段和受拉锚固段; 锚杆受力后, 通过挤压套 3 和钢制承压板 2 将受到的集中力转换成两个较小的、分别作用在承压锚固段上的压力和作用在受拉锚固段上的拉力, 使得单个单元锚固段受到的集中力显著减小, 从而显著降低水泥 (砂) 浆与土体界面间的峰值剪应力, 并使水泥 (砂) 浆与土体界面间的剪应力分布更加均匀, 从而使水泥 (砂) 浆与土体界面间的侧摩阻力得到充分发挥, 显著提高锚杆的抗拔力, 减小锚杆长度, 节省造价, 增强锚杆的安全性。

[0028] 这里补充说明现有拉力型锚杆和压力型锚杆存在的问题, 以此来进一步说明本发明设计的独特之处及带来的优势。现有拉力型锚杆和压力型锚杆均只有一段锚固段, 锚杆受力后, 岩土体与水泥 (砂) 浆界面的剪应力均直接从一端传递至另一端, 使得始端界面存在明显的应力集中现象, 剪应力过大, 容易导致因过度集中的剪应力超过界面的极限粘结强度而出现界面剪应力软化, 进而导致渐进式破坏。且界面剪应力传递时衰减较快, 在锚杆轴向分布极不均匀, 导致岩土体与灌浆体界面侧阻力得不到充分发挥, 锚杆抗拔承载力较低。

[0029] 以上仅是本发明的具体应用范例, 对本发明的保护范围不构成任何限制。凡采用等同变换或者等效替换而形成的技术方案, 或任何对本发明中所述钢制承压板的安装方式或安装形式, 均落在本发明权利保护范围之内。

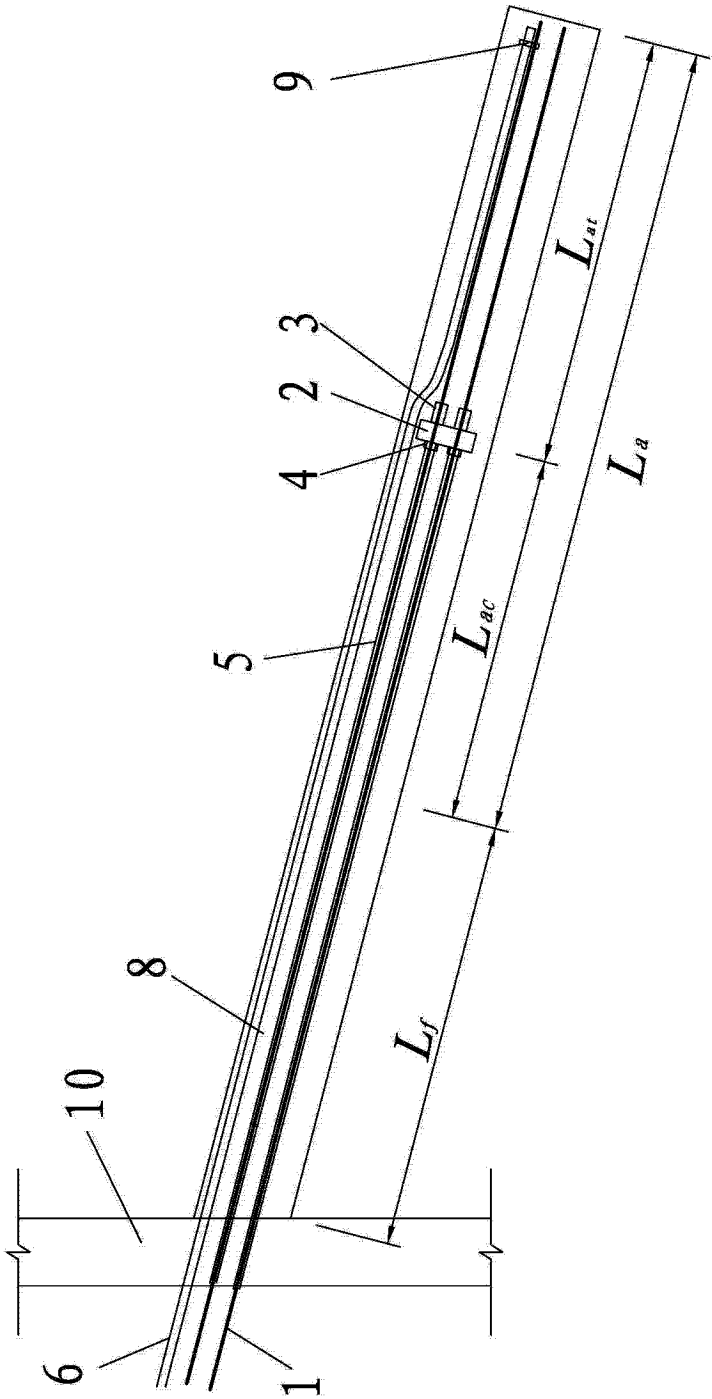


图 1

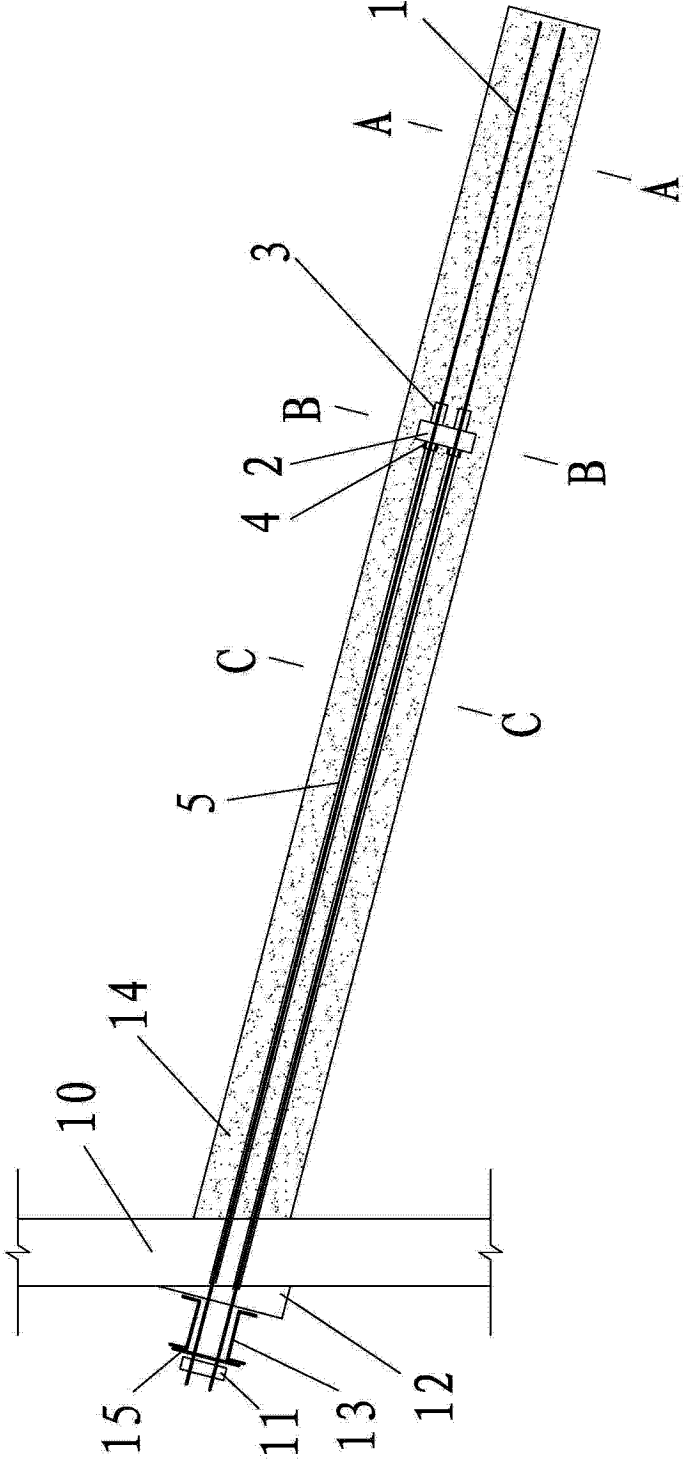


图 2

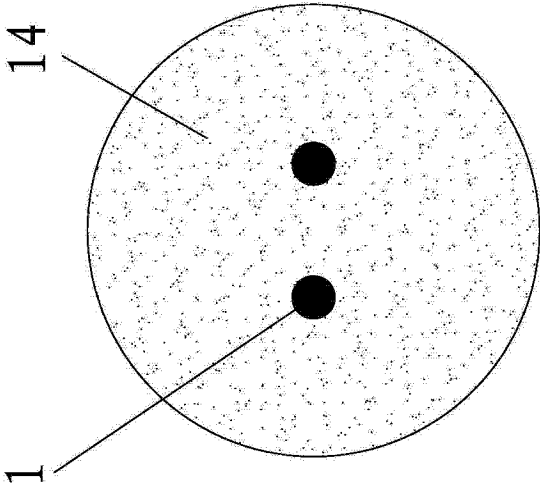


图 3

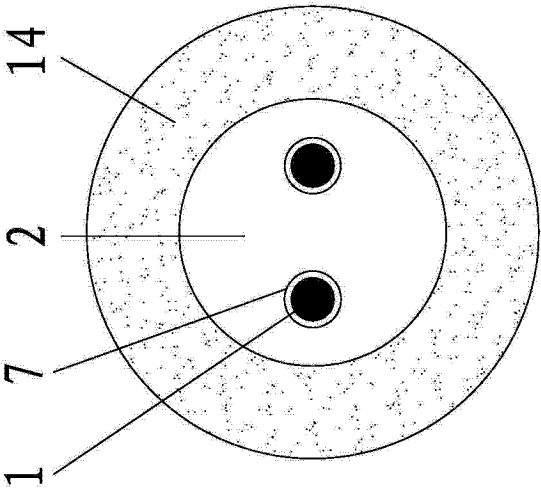


图 4

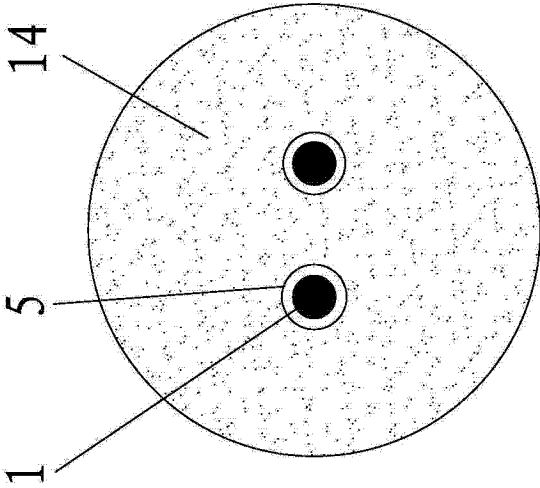


图 5