



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116005661 A

(43) 申请公布日 2023.04.25

(21) 申请号 202310131755.4

(22) 申请日 2023.02.16

(71) 申请人 武汉大学

地址 430000 湖北省武汉市武昌区东湖南路8号

(72) 发明人 蔡栩莹 颜宇鸿

(74) 专利代理机构 北京东方盛凡知识产权代理有限公司 11562

专利代理师 程小芳

(51) Int. Cl.

E02D 5/74 (2006.01)

E02D 29/16 (2006.01)

E02D 15/04 (2006.01)

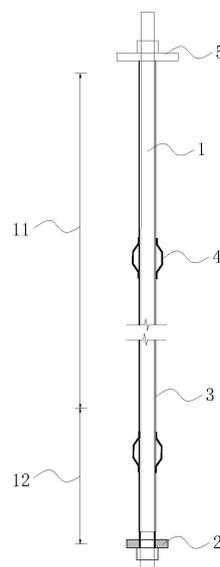
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种压力型玄武岩纤维锚杆

(57) 摘要

本发明公开一种压力型玄武岩纤维锚杆,包括锚杆筋体;锚杆筋体包括自由段和固定段;固定段伸入注浆体内;承载板设置于固定段伸入注浆体的末端,承载板用于将锚杆筋体的所受拉力转换成朝向自由段的压力而作用于注浆体上;套管套设于固定段外部且浇筑在注浆体内;固定段在套管内活动设置;封堵件套设于固定段上,用于防止注浆体流入到套管内;且承载板安装在封堵件上;止挡件固定安装在固定段,用于将承载板限位。本发明改善了锚杆筋体与注浆体间的接触耦合关系,优化了注浆体的受力方式;且本发明专利原理简单、操作方便,且实用性强,主要应用于边坡加固、隧道防护等永久性工程中,起到有效降低工程安全隐患的作用。



1. 一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于,包括:

锚杆筋体(1);所述锚杆筋体(1)包括自由段(11)和固定段(12);所述固定段(12)伸入注浆体内;

承载板(2);所述承载板(2)设置于所述固定段(12)伸入所述注浆体的末端,所述承载板(2)用于将所述锚杆筋体(1)的所受拉力转换成朝向所述自由段(11)的压力而作用于所述注浆体上;

套管(3);所述套管(3)套设于所述固定段(12)外部且浇筑在所述注浆体内;所述固定段(12)在所述套管(3)内活动设置;

封堵件(6);所述封堵件(6)套设于所述固定段(12)上,用于防止所述注浆体流入到所述套管(3)内;且所述承载板(2)安装在所述封堵件(6)上;

止挡件;所述止挡件固定安装在所述固定段(12),用于将所述承载板(2)限位。

2. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述套管(3)外壁中部固定安装有对中支架(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述套管(3)的长度不小于所述固定段(12)的长度,且所述套管(3)的长度大小于所述自由段(11)于固定段(12)的长度总和。

4. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述止挡件为第一螺母(7);所述第一螺母(7)螺纹安装于所述固定段(12)远离所述自由段(11)的端部;且所述承载板(2)抵接在所述第一螺母(7)的端面上。

5. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述止挡件包括第二螺母(8)和第三螺母(9);所述第二螺母(8)和第三螺母(9)纹安装于所述固定段(12)远离所述自由段(11)的端部;且所述承载板(2)设置于所述第二螺母(8)和第三螺母(9)之间。

6. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:还设置有捆扎带;所述捆扎带用于将所述承载板(2)和止挡件的位置固定。

7. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述套管(3)采用聚乙烯塑料管或聚丙烯塑料管。

8. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述自由段(11)远离所述固定段(12)的端部还安装有锚具(5)。

9. 根据权利要求1所述的一种压力型玄武岩纤维锚杆,其特征在于:所述锚杆筋体(1)由玄武岩纤维材料制成。

一种压力型玄武岩纤维锚杆

技术领域

[0001] 本发明涉及边坡支护技术领域,特别是涉及一种压力型玄武岩纤维锚杆。

背景技术

[0002] 现有的边坡等坡面永久性加固工程中,预应力锚杆框架加固方式被广泛应用。预应力锚杆一般采用高强度精轧螺纹钢作为主要受力构件,杆体由两部分组成:锚固段和自由段,锚固段是杆体与坡体之间作用力的传递部分,起连接固定作用;自由段将预应力传递至锚固体中,起到拉张作用。

[0003] 该类型锚杆主要特征是通过预应力张拉锚杆,预应力传递至锚固段锚杆时,由于锚固段通过裸露的锚筋体对锚孔注浆体施加作用力,并将预应力传递至锚孔坡壁、岩土体,起到坡体加固作用。预应力通过锚杆传递至锚固段,主要通过钢材的应力变形传递预应力来实现。

[0004] 由于该类锚杆长期赋存于地下水和土壤腐蚀环境中,不可避免的存在防腐问题的缺陷。由于注浆体一般是由水泥浆或混凝土灌注而成,其抗拉力性能较低,在拉力作用下,注浆体容易产生裂缝。由于地下工程的隐蔽性,锚固段注浆体产生裂缝后,在腐蚀介质作用下,锚筋体更易被锈蚀,影响锚杆使用寿命。进而对边坡工程的稳定造成安全隐患。

[0005] 因此,亟需设计一种压力型玄武岩纤维锚杆。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种压力型玄武岩纤维锚杆,以解决上述现有技术存在的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:本发明提供一种压力型玄武岩纤维锚杆,包括锚杆筋体;所述锚杆筋体包括自由段和固定段;所述固定段伸入注浆体内;

[0008] 承载板;所述承载板设置于所述固定段伸入所述注浆体的末端,所述承载板用于将所述锚杆筋体的所受拉力转换成朝向所述自由段的压力而作用于所述注浆体上;

[0009] 套管;所述套管套设于所述固定段外部且浇筑在所述注浆体内;所述固定段在所述套管内活动设置;

[0010] 封堵件;所述封堵件套设于所述固定段上,用于防止所述注浆体流入到所述套管内;且所述承载板安装在所述封堵件上;

[0011] 止挡件;所述止挡件固定安装在所述固定段,用于将所述承载板限位。

[0012] 所述套管外壁中部固定安装有对中支架。

[0013] 所述套管的长度不小于所述固定段的长度,且所述套管的长度大小于所述自由段于固定段的长度总和。

[0014] 所述止挡件为第一螺母;所述第一螺母螺纹安装于所述固定段远离所述自由段的端部;且所述承载板抵接在所述第一螺母的端面上。

[0015] 所述止挡件包括第二螺母和第三螺母;所述第二螺母和第三螺母纹安装于所述固

定段远离所述自由段的端部；且所述承载板设置于所述第二螺母和第三螺母之间。

[0016] 还设置有捆扎带；所述捆扎带用于将所述承载板和止挡件的位置固定。

[0017] 所述套管采用聚乙烯塑料管或聚丙烯塑料管。

[0018] 所述自由段远离所述固定段的端部还安装有锚具。

[0019] 所述锚杆筋体由玄武岩纤维材料制成。

[0020] 本发明公开了以下技术效果：本发明以玄武岩纤维为锚杆杆体材料，改善了锚杆筋体与注浆体间的接触耦合关系，通过将套管避免锚杆筋体与注浆体接触后速凝的同时又将锚杆筋体锁固于承载板上；优化了注浆体的受力方式，充分利用固定段末端承载板的抗压特性，将注浆体所受拉力转换为承载板的压力，有效避免注浆体因受力而破损的现象；本发明专利原理简单、操作方便，且实用性强，主要应用于边坡加固、隧道防护等永久性工程中，起到有效降低工程安全隐患的作用。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1是本申请压力型玄武岩纤维锚杆主视结构示意图；

[0023] 图2是本申请压力型玄武岩纤维锚杆设置一个螺母对承载板进行定位的局部主视结构示意图；

[0024] 图3是本申请压力型玄武岩纤维锚杆设置两个螺母对承载板进行固定的局部主视结构示意图；

[0025] 其中，1、锚杆筋体；11、自由段；12、固定段；2、承载板；3、套管；4、对中支架；5、锚具；6、封堵件；7、第一螺母；8、第二螺母；9、第三螺母。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0028] 本发明提供一种压力型玄武岩纤维锚杆，包括锚杆筋体1；锚杆筋体1包括自由段11和固定段12；固定段12伸入注浆体内；

[0029] 承载板2；承载板2设置于固定段12伸入注浆体的末端，承载板2用于将锚杆筋体1的所受拉力转换成朝向自由段11的压力而作用于注浆体上；

[0030] 套管3；套管3套设于固定段12外部且浇筑在注浆体内；固定段12在套管3内活动设置；

[0031] 封堵件6；封堵件6套设于固定段12上，用于防止注浆体流入到套管3内；且承载板2

安装在封堵件6上；

[0032] 止挡件；止挡件固定安装在固定段12，用于将承载板2限位。

[0033] 套管3外壁中部固定安装有对中支架4。

[0034] 在本发明的一个实施例中，承载板3上开设有与锚杆筋体1相适配的通孔，固定段12的末端穿设于通孔中。

[0035] 在本发明的一个实施例中，

[0036] 套管3的长度不小于固定段12的长度，且套管3的长度大小于自由段11于固定段12的长度总和。

[0037] 止挡件为第一螺母7；第一螺母7螺纹安装于固定段12远离自由段11的端部；且承载板2抵接在第一螺母7的端面上。

[0038] 止挡件包括第二螺母8和第三螺母9；第二螺母8和第三螺母9纹安装于固定段12远离自由段11的端部；且承载板2设置于第二螺母8和第三螺母9之间。

[0039] 还设置有捆扎带；捆扎带用于将承载板2和止挡件的位置固定。

[0040] 在本发明的一个实施例中，捆扎带将承载板2与第一螺母7或第二螺母8和第三螺母9捆扎；防止第一螺母7或第二螺母8和第三螺母9旋转松动。

[0041] 套管3采用聚乙烯塑料管或聚丙烯塑料管。

[0042] 自由段11远离固定段12的端部还安装有锚具5。

[0043] 锚杆筋体1由玄武岩纤维材料制成。

[0044] 在本发明的一个实施例中，锚杆筋体1还包括外锚固段；锚具5安装于自由段11与外锚固段连接处；外锚固段上还安装有承压板，承压板作为外锚固段的反力构件，设于坡面起到了保护外锚固端的作用，同时与锚具5一同连接支挡结构，固定锚杆的锁定结构；

[0045] 进一步的，玄武岩纤维作为锚杆的主要材料，是天然玄武岩拉制而成的连续性纤维材料，通过加入树脂及辅助剂后，经缠绕、拉挤、热塑增强等工艺可制成新型玄武岩纤维锚杆，充分利用玄武岩纤维耐腐蚀、高强度、质量轻、抗疲劳、绝缘的特性；注浆体为混凝土、水泥等混合材料浇筑而成，起到了固定锚杆、传递应力作用的同时，充分利用了该注浆材料的抗压能力，优化注浆体的受力，避免因受到锚杆筋体1的拉力而产生裂纹、渗水等问题，延长锚杆的使用寿命，降低工程安全隐患；套3管设于固定段12上，用于隔开固定段12与注浆体，且固定段12可于套管3内伸缩移动；对中支架4设于套管3外侧，使锚杆在孔内居中，起到固定作用；

[0046] 进一步的，承载板2设于固定段12的末端，承载2板通过其朝向自由段11的一侧面将锚杆筋体1传递的拉力转换成朝向自由段的压力而作用于注浆体上，起到了改变受力状态，优化杆件受力体系的作用，承载板2上开设与锚杆筋体1相适配的通孔，用于固定锚杆杆件；封堵件6设于承载板2与套管3相接处，用于防止注浆浆液进入套管中。

[0047] 进一步的，承载板2是板状结构，其边缘形状可以是圆形也可以是方形等其他形状。本领域技术人员应该理解，这里的末端并不仅限于固定段12的末端面上，也包括靠近末端面的附近位置处。

[0048] 进一步的，套管3覆盖锚固段21的同时也覆盖部分或全部自由段11，从而将自由段11与岩壁/岩体的锚孔隔离开来，避免产生摩擦、侵蚀等损害锚杆筋体1。在套管3的外侧设置对中支架4。在套管3靠近承载板2的一端还设有封堵件6，封堵件6用于封堵套管3，防止注

浆浆液进入套管3中。

[0049] 通过以上结构设置,固定段12末端的承载板2将锚杆筋体1传递的拉力通过承载板2靠近自由段11的一侧面以压力的方式传递到注浆体,从而改变注浆体的受力方式,使原来直接与裸露的筋体接触并凝固的注浆体所受到的拉力转换为承载板2的压力,由混凝土等浇注而成的注浆体的抗压能力较强,从而优化注浆体的受力,避免因受到锚杆筋体的拉力而产生裂纹、渗水等问题,延长锚杆的使用寿命,降低工程安全隐患。

[0050] 在本发明的一个实施例中,如图2所示,止挡件具体可以是第一螺母7,固定段12外周靠近末端处设有与第一螺母7相适配的螺纹,第一螺母7通过螺纹旋合于固定段12末端,从而止挡承载板2从末端脱落。固定段12的末端还设有绑扎带,通过绑扎带绑扎承载板2,以避免承载板2向自由段移动,使承载板2固定于固定段12的末端。绑扎带具体的绑扎方式可以通过铁丝等将承载板2绑扎在固定段12的末端。绑扎带还可以对第一螺母7进行绑扎,从而防止第一螺母7旋转松动。对第一螺母7进行放松处理的方法,还可以是通过设置对顶螺母进行防松、自锁防松、冲边放松、粘合防松等防松方法。但应尽可能避免在第一螺母7和固定段12末端开孔,通过在孔中插入柱销进行螺母防松的方式,以避免对锚杆筋体1产生缺口而在缺口处发生应力集中影响使用寿命。

[0051] 在本发明的一个实施例中,如图3所示,止挡件还可以是由第二螺母8和第三螺母9构成的止挡机构。固定段12外周靠近末端处设有与第二螺母8和第三螺母9相适配的螺纹,第二螺母8和第三螺母9通过螺纹旋合于固定段12的末端,并将承载板2夹紧固定于第二螺母8和第三螺母9之间。这种夹紧固定方式对承载板2在固定段12末端的固定效果更好,也更为可靠,通过第二螺母8和第三螺母9的对顶作用,还可以有效防止第二螺母8和第三螺母9发生松动。

[0052] 在本发明的一个实施例中,一种压力型玄武岩纤维锚杆的性能测试试验:

[0053] (1) 根据试验要求,准备足量不同材料配比、不同黏结性的玄武岩纤维锚杆试件,备好不同PH值的浸泡溶液;

[0054] (2) 将试件以3根为1组的形式完全浸入酸、碱中,并将容器加盖放入恒温箱内;每日对溶液进行1次搅动;30天后将各试件用清水冲洗,并自然晾干;将各组试件进行抗拉试验,记录数据;

[0055] (3) 在试件锚头处采用外壁带螺旋的无缝钢管连接试件与油压千斤顶;钢管壁每隔5cm设一锥形口,并对钢管内壁进行除锈和刻痕处理;利用环氧树脂将钢管与筋材连接;

[0056] (4) 预设最大加载荷载 Q 为150kN,初始荷载为10% Q ,观察百分表逐级加荷10% Q ,当出现以下情况视为杆件破坏,即终止实验:①后一级荷载产生的锚头位移增量达到或超过前一级荷载产生的位移增量的2倍;②锚头位移持续增长;③锚杆杆体破坏。

[0057] 设备一起含纳油压千斤顶(QFZ200T-20b)、油压表(0-60MPa)、电动油泵(SYB-2)、百分表(0-50mm)、基准梁(2m)、计时表。

[0058] 表1锚杆拉拔实验加荷方案

| 加荷标准 | 初始荷载 | 第一次加荷量 | 第二次加荷量 | 第三次加荷量 | 第四次加荷量 | 第五次加荷量 | 第六次加荷量 | 观测时间/min | |
|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----|
| [0059] | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | |
| | | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 5 | |
| | | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 5 | |
| | 加荷量 | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 5 | |
| | 预计最大实验荷载 | 0.1Q | 30 | | 70 | 80 | 90 | 100 | 10 |
| | × 100% | | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 5 |
| | | | | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 5 |
| | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | |

[0060] 注:其中油压与荷载的函数关系为:荷载(kN) = 37.31 × 油压(MPa) - 3.73

[0061] 以3根为1组,进行6组实验。取实验结果平均值,锚杆抗拉强度如表2、表3所示。

[0062] 表2酸溶液浸泡后的强度实验结果

| 筋材直径/mm | 浸泡 0 天拉力/kN | 浸泡 15 天拉力/kN | 浸泡 30 天拉力/kN | 平均保留率/% |
|-----------|-------------|--------------|--------------|---------|
| [0063] 10 | 84.29 | 81.97 | 85.70 | 92% |
| 12 | 101.03 | 100.11 | 103.49 | |

[0064] 表3碱溶液浸泡后的强度实验结果

| 筋材直径/mm | 浸泡 0 天拉力/kN | 浸泡 15 天拉力/kN | 浸泡 30 天拉力/kN | 平均保留率/% |
|-----------|-------------|--------------|--------------|---------|
| [0065] 10 | 84.29 | 79.85 | 84.02 | 95% |
| 12 | 101.03 | 101.19 | 99.87 | |

[0066] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0067] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

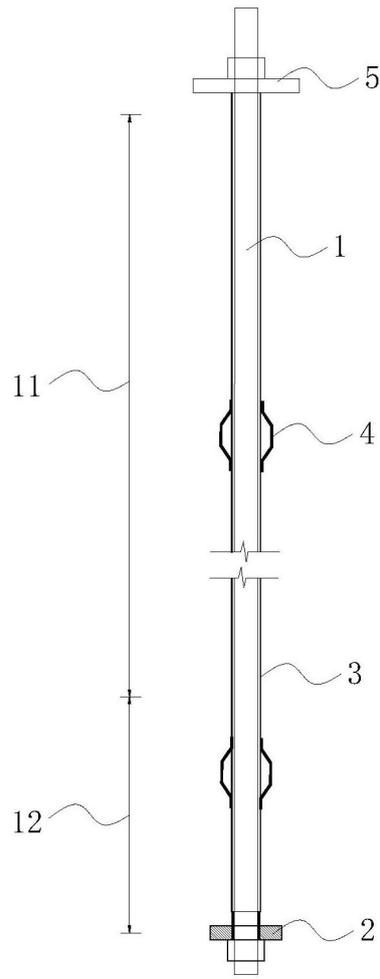


图1

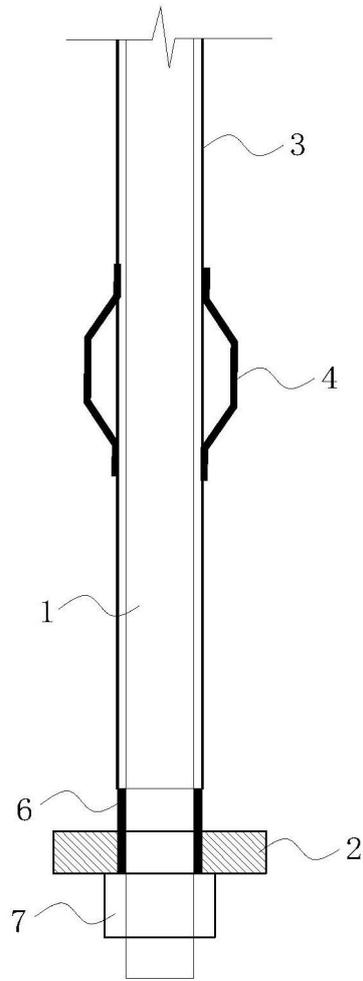


图2

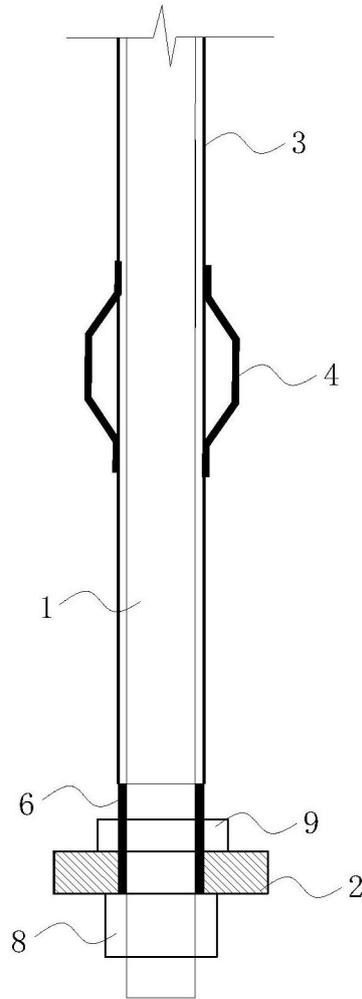


图3