



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208251118 U

(45)授权公告日 2018.12.18

(21)申请号 201721589708.0

(22)申请日 2017.11.22

(66)本国优先权数据

201621280108.1 2016.11.25 CN

(73)专利权人 重庆市基础工程有限公司

地址 400000 重庆市渝北区洪湖西路18号  
23幢

(72)发明人 章澎 卫延涛 贺福洋 王伟

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 毕翔宇

(51)Int.Cl.

E02D 17/20(2006.01)

E02D 15/02(2006.01)

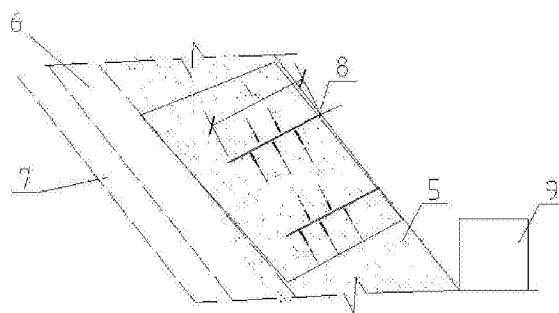
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54)实用新型名称

边坡加固装置

(57)摘要

本实用新型提供一种边坡加固装置,涉及边坡加固技术领域,以解决现有技术中存在的边坡加固工程量大、施工难度高的技术问题。涉及边坡加固用钢花管,包括钢花管头部和钢花管管壁,钢花管头部与钢花管管壁焊接连接,所述钢花管管壁上设置有多个出浆孔。涉及边坡加固装置,包括边坡上插入钢花管和位于钢花管下方的混凝土格构梁,钢花管设置在边坡斜坡上,混凝土格构梁设置在边坡坡底;混凝土格构梁为在由混凝土层覆盖并包裹的格构梁框架。采用本实用新型的边坡加固用钢花管及边坡加固装置,使用范围广、施工结构简单。



1. 一种边坡加固装置,其特征在于,包括钢花管和位于钢花管下方的混凝土格构梁,钢花管设置在边坡的斜坡上,混凝土格构梁设置在边坡的坡底,用于防止坡面松动散滑;

混凝土格构梁为在由混凝土层覆盖并包裹的格构梁框架;

所述钢花管包括钢花管头部和钢花管管壁,钢花管头部与钢花管管壁焊接连接,所述钢花管管壁上设置有多个出浆孔;

所述钢花管的头部为尖锥形结构。

2. 根据权利要求1所述的边坡加固装置,其特征在于,钢花管的管径的直径尺寸为40mm-60mm。

3. 根据权利要求2所述的边坡加固装置,其特征在于,各注浆孔的轴向间距为490mm-510mm。

4. 根据权利要求2或3所述的边坡加固装置,其特征在于,注浆孔设置在钢花管三分之二以下的高度位置。

5. 根据权利要求4所述的边坡加固装置,其特征在于,混凝土格构梁的高度与最接近的钢花管的管口位置平齐。

6. 根据权利要求4所述的边坡加固装置,其特征在于,所述钢花管还设置有注浆孔。

7. 根据权利要求6所述的边坡加固装置,其特征在于,所述注浆孔为梅花形注浆孔。

8. 根据权利要求6或7所述的边坡加固装置,其特征在于,所述钢花管的壁厚小于5mm。

## 边坡加固装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及边坡加固的技术领域,尤其是涉及边坡加固用钢花管及边坡加固装置。

### 背景技术

[0002] 松散土体如果不加以处理,随着大气环境的不断变化,土体会随风飘散成灰尘污染环境,或者土体凝结成不规则的形状占用多余空间成为障碍物;工程建设、基坑围护中经常需要进行边坡处理,现有的边坡处理方法主要有两大类:一是坡面防护,常用的措施有灰浆或三合土等抹面、喷浆、喷混凝土、浆砌片石护墙、锚喷护坡、锚喷网护坡等。此类措施主要用以防护开挖陡边坡坡面的岩石风化剥落、碎落以及少量落石掉块等现象。二是支挡结构,常用的措施有挡土墙、锚杆挡墙、抗滑桩等。此类措施既有防护作用,又有加固坡体的作用。

[0003] 为了处理松散土体,目前最常用的具体方式就是采用钢花管注浆,钢花管注浆是加固松散土体的一种新型方法,现有钢花管注浆的主要工序为钻孔、埋设钢花管、注浆。现有的第一种方案为采用钻机或风镐钻孔,然后拔出钻杆,在孔中打入钢花管然后注浆。第二种方案为采用潜孔钻跟管钻进法,套管的跟进是通过潜孔锤锤击连接在套管上的管靴,同步跟进。即分别采用钢花管注浆或套管加固的方式进行松散土体的加固。上述的两种方式分别采用不同的加固装置,在实际使用过程中,分别产生了如下的技术问题:

[0004] (1) 在较松散的土体或砂砾土层中,钻杆拔出后极易发生塌孔,导致无法打入钢花管,需要重新钻孔,影响施工进度、增加施工成本。

[0005] (2) 因钢花管注浆地质条件为强度低、可压缩性高的潮湿、粘性岩土体,潜孔钻跟管钻进法钻孔时,岩粉以泥团的形式夹在上返气流中,由于这些泥团的粘性和上返气流流速的改变,泥团会附着于钻具、套管壁和钻杆上,形成泥环,致使排渣很不通畅,严重的甚至于堵塞风路中断气流循环,导致冲击器不能正常工作。

[0006] 为了解决上述技术问题,急需一种新型边坡加固装置。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的第一目的在于提供一种边坡加固用钢花管,以解决现有技术中存在的边坡加固工程量大、施工难度高的技术问题。

[0008] 本实用新型的第二目的在于提供一种边坡加固装置,以解决现有技术中存在的边坡加固工程量大、施工难度高的技术问题。

[0009] 本实用新型提供的一种边坡加固用钢花管,包括钢花管头部和钢花管管壁,钢花管头部与钢花管管壁焊接连接,所述钢花管管壁上设置有多个出浆孔。

[0010] 进一步地,所述钢花管的头部为尖锥形结构。

[0011] 本实用新型提供的一种边坡加固装置,包括插入边坡的上述钢花管和位于钢花管下方的混凝土格构梁,钢花管设置在边坡的斜坡上,混凝土格构梁设置在边坡的坡底,用于

防止坡面松动散滑；

[0012] 混凝土格构梁为由混凝土层覆盖并包裹的格构梁框架。

[0013] 进一步地，钢花管的管径的直径尺寸为40mm-60mm。

[0014] 进一步地，各注浆孔的轴向间距为490mm-510mm。

[0015] 进一步地，注浆孔设置在钢花管三分之二以下的高度位置。

[0016] 进一步地，混凝土格构梁的高度与最接近的钢花管的管口位置平齐。

[0017] 进一步地，所述钢花管还设置有注浆孔。

[0018] 进一步地，所述注浆孔为梅花形注浆孔。

[0019] 进一步地，所述钢花管的壁厚小于5mm。

[0020] 本实用新型的有益效果为：

[0021] 采用本实用新型的边坡加固用钢花管及边坡加固装置，能够使水泥浆渗入岩土孔隙并固结，提高了土体的强度，增强其自身稳定性，钢花管注浆能起到管壁与土体粘结力增强锚固作用，进一步提搞抗滑力。同时，钢花管与格构梁形成一个空间网架结构，对于土质边坡构成一个综合的加固体系。因此，钢花管注浆及混凝土格构梁是加固土质边坡的优选方案。使用范围广，在坡率法因环境受限的边坡，具有较好的适用性，并且比长锚索/杆加固方法更节约成本。建立了不同土体孔隙率对应的注浆压力与扩散半径关系，技术参数控制方便；施工工艺及设备简单，均为常用施工设备和工具；施工工期短，安全可靠。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为加固土质边坡的方法流程框图；

[0024] 图2为本实用新型提供的钢花管的结构示意图；

[0025] 图3为本实用新型提供的边坡加固装置的结构示意图；

[0026] 图4为本实用新型提供的钻孔装置的结构示意图。

[0027] 附图标记：

[0028] 1-钢花管管壁；2-出浆孔；3-注浆孔；4-钢花管头部；5-覆土层；6-强风化层；7-中风化层；8-钢花管；9-混凝土格构梁；10-钻杆；11-套管；12-气动冲击器；13-管靴；14-导正器；15-钻头；16-钻孔容腔。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0030] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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

为了便于描述本实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0032] 下面参考图1-图4详细描述本实施例的边坡加固用钢花管及边坡加固装置。

[0033] 实施例1

[0034] 本实施例的具体实施方式如下:

[0035] 如图2所示,本实施例提供一种边坡加固用钢花管,包括钢花管头部4和钢花管管壁1,钢花管头部4与钢花管管壁1焊接连接,钢花管管壁1上设置有多个出浆孔2。

[0036] 具体的,钢花管头部4为尖锥形结构;或者钢花管头部4可以为各种尖形结构。

[0037] 实施例2

[0038] 本实施例的具体实施方式如下:

[0039] 如图1-4所示,本实施例提供一种边坡加固装置包括边坡上插入的钢花管8和位于钢花管8下方的混凝土格构梁9,钢花管8设置在边坡的斜坡上,混凝土格构梁9设置在边坡的坡底,用于防止坡面松动散滑。

[0040] 钢花管头部4为尖锥形结构,钢花管管壁1上设置有多个出浆孔2。

[0041] 混凝土格构梁9为由混凝土层覆盖并包裹的格构梁框架。

[0042] 优选的,钢花管8的管径的直径尺寸为50mm。

[0043] 优选的,各注浆孔3的轴向间距为500mm。

[0044] 具体的,注浆孔3设置在钢花管8三分之二以下的高度位置。

[0045] 具体的,混凝土格构梁9的高度与最接近的钢花管8的管口位置平齐。

[0046] 具体方法为:

[0047] 在边坡插入钢花管8和格构梁,并向钢花管8内注浆,向格构梁浇筑混凝土,具体步骤如下:

[0048] 步骤一,平整场地,清理障碍物,对需要保护的现场做好相应保护措施。

[0049] 步骤二,测放孔位,按要求设计间距,采用仪器和人工相结合测放孔位,先用全站仪放设花管灌浆轴线,再由人工拉尺测放。

[0050] 步骤三,搭设操作平台,做好安全防护。

[0051] 步骤四,钻孔下管,采用冲击回转挤压跟管法钻孔,并向钻孔位垂直打入钢花管8,钢花管8上设置有注浆孔3和出浆孔2。

[0052] 步骤五,水泥砂浆封口,进行至少两次注浆后封口。

[0053] 第一次注浆时注入水泥-水玻璃双液浆;优选的,水灰比1:1,水泥浆和水玻璃的体积比为1:0.6,注浆压力:0.4Mpa;待第一次注浆液初凝后进行第二次注浆,第二次注浆时将注浆压力提高到0.5Mpa,直至注浆孔3不吸收浆液,并进行5min时间的稳压。

[0054] 以上的注浆压力和注浆量根据不同地质条件做不同调整。

[0055] 步骤六,进行混凝土格构框架施工,即碾压基层土,安放模板并绑扎格构梁的钢筋笼,采用混凝土浇筑格构梁,并养护。

[0056] 具体的,步骤二中,开孔位置与设计孔位置误差小于10cm。

[0057] 具体的,步骤五进行注浆前,需要搭设压浆平台,采用三根钢管,搭设锥形压浆平台。

[0058] 具体的,步骤五中的水泥-水玻璃双液浆为胶凝材料,通过注浆设备采用压力将胶凝材料注入钢花管8,然后经过出浆孔2,渗透进入地层中土颗粒的间隙、土层的界面或岩层的裂隙内,使其扩散、胶凝或固化。

[0059] 具体的,注浆量控制在每管1立方米,若发现注浆压力较小,继续注浆,具体现场可以依据孔口冒浆的情况来控制注浆量。

[0060] 具体施工前,做如下施工准备:

[0061] 一、技术准备

[0062] (1) 组织施工人员学习、熟悉本项目的施工图纸、设计说明及相关规范,熟悉质量要求。

[0063] (2) 对每一根锚孔逐一编号,检查坐标及相关设计参数。

[0064] (3) 编制施工方案,制定质量、进度计划及各项保证措施。

[0065] (4) 向施工人员做好技术交底、安全交底。

[0066] (5) 进场前检查水泥及外掺剂质量,熟悉并检查机械、设备的技术性能。

[0067] 二、作业条件

[0068] (1) 开工前复核图纸,根据锚孔编号对现场踏勘、调查。

[0069] (2) 平整场地,清理障碍物,对需要保护的现场做好相应保护措施。

[0070] (3) 搭设操作平台,做好安全防护。

[0071] 三、施工技术参数

[0072] (1) 水泥-水玻璃双液浆,水灰比1:1,水泥浆和水玻璃的体积比为 1:0.5~0.8。

[0073] (2) 注浆压力:0.3Mpa—0.5Mpa。

[0074] (3) 注浆扩散半径根据边坡土体的孔隙率,即根据土体不同孔隙率注浆压力与浆液扩散半径关系表来确定,此表属于行业内公知技术,可查相关技术手册得到。

[0075] (4) 注浆量控制在每管1立方米,若发现注浆压力较小,应继续注浆,具体现场可以孔口冒浆控制注浆量。

[0076] (5) 注浆完成7天后,局部开挖注浆区域,检查注浆效果。

[0077] 四、测放孔位,具体为:

[0078] 按设计要求间距,采用仪器和人工相结合测放孔位,先用全站仪放设花管灌浆轴线,再由人工拉尺测放,确保开孔位置与设计孔位置误差小于 10cm。

[0079] 五、钻孔下管,具体为:

[0080] 1) 钢花管8的加工

[0081] 钢花管8采用  $\phi 50$  壁厚3.5mm钢管制作,长度为L,在离管口2.5m 到离管底1m范围内(即布孔范围为L-3.5),布置梅花形注浆孔3,注浆孔 3轴向间距为500mm,径向旋转45°钻孔,直径为6-8mm。底部焊接锥尖头。

[0082] 2) 钻孔

[0083] 采用冲击回转挤压跟管法钻孔, 钻孔直径65-75mm, 钻孔深度应大于 6m。钻孔作业时, 钻杆10回转推动钻头15切削挤压岩土体钻进。同时, 气动冲击器12冲击管靴13从而带动套管11推进, 保护管壁1预防塌孔。当每一节套管11推进后, 用管端自带的螺纹连接另一节套管11继续钻进。钻进深度达到设计要求后, 停止钻进并拔出钻杆10和钻头15, 套管11和管靴13暂时留在孔洞中, 然后在套管11的钻孔容腔16中插入钢花管8。最后用拔管设备拔出套管11和管靴13。钻孔偏斜尺寸不应大于总长度的 1%, 通过导正器14进行控制。若在引孔过程中遇到大的石块导致该孔位的引孔困难, 应与设计联系适当的调整孔位, 在设计确定的孔位调整允许范围内进行重新放样和引孔。

[0084] 3) 钢花管8的打入

[0085] 将制作完成的花管用人工垂直打入至引孔孔内, 遇到卡管情况可锤击花管顶部, 同时旋转花管, 确保其不受损伤变形且能沉入孔底。若出现变形及时更换花管, 重新打入。

[0086] 用带螺纹口的高压注浆管(抗压强度10M Pa以上)。花管打入完毕后, 钢花管8与注浆头的连接采用带螺纹的螺帽连接。

[0087] 六、注浆

[0088] 1) 搭设压浆平台: 采用三根钢管, 搭设锥形压浆平台。

[0089] 2) 用水玻璃水泥砂浆封堵钢花管8外侧空隙, 再用带喷头的洗孔水管插入到钢花管8底部, 用高压水边冲洗边上提, 冲洗留在花管内的沉渣, 以疏通出浆孔2。

[0090] 3) 第一次注浆的额定注浆量每孔1立方米, 注浆压力为0.3MPa。注浆过程中, 采用注浆压力和注浆量双控。如果注浆量达到, 而压力未达到, 应停止注浆5mi n(具体视水泥-水玻璃双液浆中水玻璃的参量), 防止浆液沿着岩土裂隙流失。待注浆液初凝后, 继续第二次注浆, 将注浆压力提高到0.5Mpa, 直至注浆孔3不吸收浆液, 并稳压5mi n即可。

[0091] 4) 在稳定持续的压力下, 以注浆口土体不破坏为原则, 控制灌浆量。

[0092] 5) 封孔: 灌浆孔的灌浆工作结束后, 排除钻孔内积水和污物, 采用浓浆将全孔封堵密实和抹平。

[0093] 七、混凝土格构框架施工

[0094] 1) 人工碾压基层土。

[0095] 2) 根据设计, 安放模板并绑扎格构梁的钢筋笼。

[0096] 3) 采用C20混凝土浇筑格构梁, 并养护。

[0097] 八、材料与设备

[0098] 材料如下: 水泥采用P.042.5硅酸盐水泥, 进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查, 并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验, 其质量必须符合现行国家标准。

[0099] 钢花管8为无缝钢管, 并做好防锈保护。不得采用生锈的钢管。

[0100] 钢筋均为HRB400钢筋, 格构的混凝土等级为C20。

[0101] 截排水沟采用M10浆砌片石。

[0102] 机械设备如表1:

[0103] 表1. 机械设备列表

[0104]

机械名称	规格型号	额定功率	备注
------	------	------	----

潜孔冲击钻机		11kw	
空压机	40m/min内燃空压机		
注浆机	ZBM150活塞式		
制浆机	强制式		
千斤顶	YCW150G		
电动油泵	ZB4-500		
钢筋切割机	CQ40型	2.2KW	
钢筋弯曲机	ZGW-40	3KW	
电焊机	BX1-400		
吊车	25T		
全站仪	苏光RTS112R5L		
水准仪	DSA 320		
挖掘机	CAT 320D		

[0105] 建立质量控制原则：

[0106] 1) 建立完善的质量管理体系及质量保证体系。质量工程师行使质量一票否决权，项目经理、总工程师对质量工作全权负责。

[0107] 2) 严格实行质量责任制。实行项目经理、总工、各级技术人员及工班负责人对工程质量负相应责任，层层签订质量终身责任书，做到责任落实到位、责任落实到人，从而提高全员的质量意识。规范施工，持证上岗。

[0108] 3) 施工控制中的技术保证。施工前，施工技术负责人组织技术人员和施工管理人员仔细阅读设计文件，了解设计意图，明确施工技术重点、难点，认真进行技术交底，交方法、交工艺、交标准。

[0109] 依据如下技术规范：

[0110] 1) 《建筑边坡工程技术规范》GB50330-2013

[0111] 2) 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》GB50086-2015

[0112] 3) 《混凝土质量控制标准》GB 50164-2011

[0113] 4) 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011

[0114] 5) 《建筑边坡工程施工质量验收规范》DBJ/t50-100-2010

[0115] 进行质量控制措施：

[0116] 1) 进场的水泥必须控制质量，符合要求后方可进行使用。

[0117] 2) 水泥存放超过3个月或受潮严禁使用。

[0118] 3) 钢花管8的长度应符合设计要求。

[0119] 4) 钢花管8的孔隙数量，满足设计要求。

[0120] 5) 注浆过程中，严格按照试验参数进行浆液的拌制。

[0121] 6) 管口顶的土体结构较为松散，容易导致管口封口混凝土外的土体被冲爆，应根据土体结构调整管口封闭混凝土的结构尺寸，尽量加深封口的深度。

[0122] 7) 注浆过程中现场的施工管理人员进行全程旁站，并对注浆的原始数据进行记录，后续形成施工资料。

[0123] 8) 在全面注浆前进行小范围的注浆试验，以确定注浆量和注浆有效范围工艺参



数,指导后续注浆的全面施工。

[0124] 9) 注浆过程中对注浆量和注浆压力进行双控,实际操作中,如出现冒浆、跑浆等异常现象,立即停止压浆,查明原因后,采用减少注浆压力、改换浓浆或间歇式注浆等办法处理。

[0125] 进行质量检验措施:

[0126] 1) 依据地勘资料,采用GeoStud i o模拟计算加固前边坡的下滑力、抗滑力、稳定性系数,然后在马道或坡顶采用与重力反向的堆载模拟,反演试算稳定性系数为1.3时,所需要的荷载Q。即,把加固所需要的抗滑力转换成马道上的荷载。

[0127] 2) 在采用钢管8注浆加固的边坡上,选取反演试算断面处的马道或坡顶,分级逐步堆载宽度为2m、重量为2Q的重物(袋装土或砂),并全程监控边坡位移。

[0128] 3) 在加载过程中,如果监控位移无明显变化,说明加固后安全系数 $>1.3$ 。如果位移明显变化,则立即停止加载,并尽快卸载后,联系设计及监理协商。

[0129] 相应安全措施如下:

[0130] 加强监测工程:在整个工程治理过程中进行跟踪监测,超前预报,确保施工期间变形区施工人员、居民生命财产安全;监测成果用于施工期间反馈设计,指导调整后续工程施工;竣工后用于检验防治效果。在场区选择相对稳定、通视的地段,埋设监测墩,确定监测控制点坐标系统,便于后续监测作业及长期监测。场区坡顶设置绝对位移监测点10个,进行常规的大地变形测量,监测裂缝、岩土体水平位移、垂直位移及速率变化,以达到施工安全监测和防治效果监测的目的。

[0131] 安全控制措施:

[0132] 1) 施工现场封闭,与施工无关的闲杂人员不得随便进入施工现场。

[0133] 2) 工人进场后,进行“三级”安全教育,不得损坏成品及半成品,不得惹是生非,注意搞好与行人、路人、其它施工单位人员等的关系,确保一方平安。

[0134] 3) 在醒目位置,要挂上安全警示标志,随时提醒施工人员注意安全。

[0135] 4) 所有电器、线路都必须按照《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB50194-2014)有关规定敷设。供电电缆应沿道路或建筑物边缘进行布置,并宜直线敷设,其表面距离地面的距离不宜小于0.2~0.7m;电缆下穿时,上下应铺软土或砂土,其厚度不小于10cm,并盖砖保护。低压电缆(不包括油浸电缆)需架空敷设,其架空高度不应低于2m。接头处应绝缘良好,并应采取防水措施。

[0136] 5) 施工前对工人进行安全技术交底。施工时,应派专职安全员现场监理,若发现存在安全隐患应立即停工整改,保证安全后方可施工。

[0137] 6) 合理选择施工设备、机具。作好设备机具的保养、维护工作。状态良好的设备、机具是施工质量保证的基础。

[0138] 7) 压浆时严格检查压浆设备、压浆压力表、压浆管线等,保证压浆施工的顺利。

[0139] 8) 注意与其它单位的协调和配合工作。

[0140] 进行相应的环保措施:

[0141] 钢化注浆具有施工简单、快速、对环境扰动小等优点。施工过程中,严格执行环保部门制定的各项要求和施工单位环境控制体系。

[0142] 进行噪声控制:加强机械设备的维修保养,确保机械正常运转,降低噪声;进出场

地的车辆不得鸣笛,出现场时不污染道路和环境;施工时不得敲打设备及钢管等,尽量减小施工噪音。

[0143] 进行污水控制:生产污水要经过收集、澄清、除油后排放处理,避免造成水污染。

[0144] 进行扬尘控制:现场定期洒水,减小扬尘对环境污染;装卸有扬尘材料时,注意轻拿轻放,不得随意丢弃。

[0145] 资源节约:该工法能增强土体自身稳定性,钢花管8同时起到锚固作用,较传统的锚杆/索施工相比,钻孔深度浅、材料使用少、机械设备小型化,节约了成本,加快了施工进度,提供了工效。

[0146] 钢花管8注浆格构梁施工工法特点突出、适用范围广泛,与其它防护形式相比,具有以下明显的优势和经济效益:

[0147] 1) 对边坡地形、地质的适应性较好。水泥浆渗入岩土体并固化,增强边坡自身稳定性,钢花管8又能起到锚固作用,与格构梁形成空间网架综合加固体系。尤其对于地质差、覆土层5较深的边坡,具有较好的防护作用,一般情况下,土层分由外及内依次为覆土层5、强风化层6和中风化层 7。

[0148] 2) 能减少土石方的开挖,特别是覆土层5较深的边坡,能较大地缩短锚固深度,节约大量的人力、机械、设备,并缩短了施工周期。

[0149] 3) 作业面小,减少对地表资源的破坏,并且网格梁可采用植被绿化。

[0150] 社会效益:

[0151] 该工法施工工期快、土石方开挖小,尤其在市政工程中,可大大降低对交通及居民的影响,社会效益明显。

[0152] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

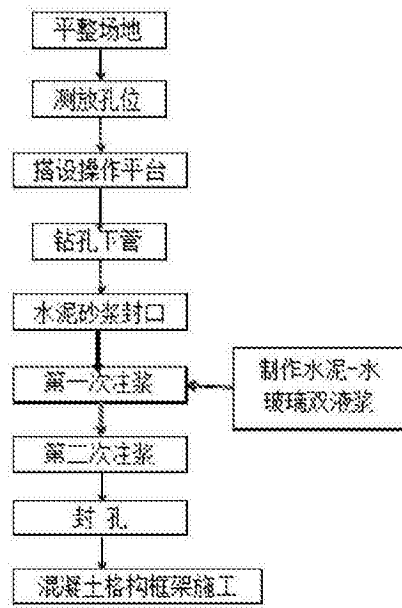


图1

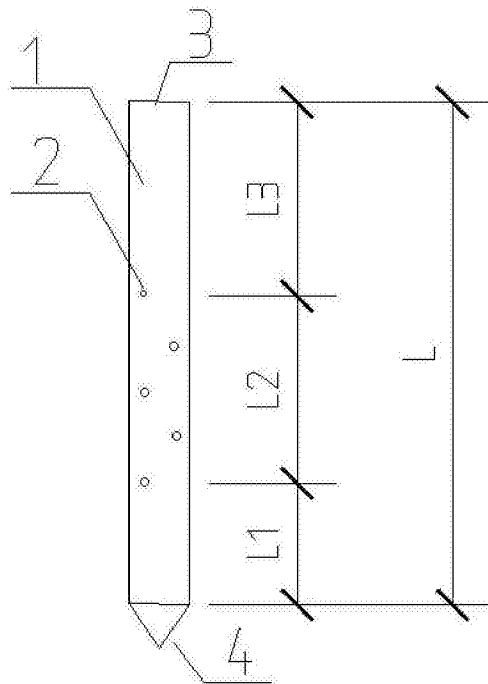


图2

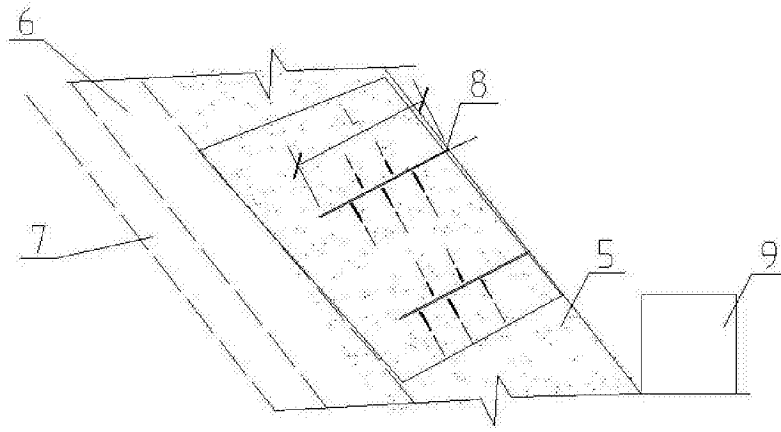


图3

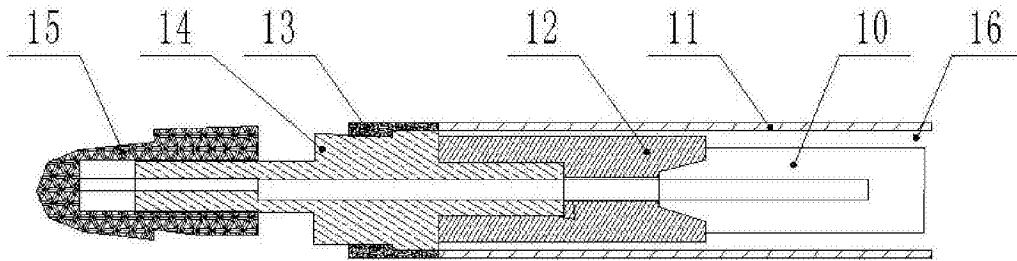


图4