



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109594568 A

(43)申请公布日 2019. 04. 09

(21)申请号 201811361063.4

(22)申请日 2018.11.15

(71)申请人 温州大学瓯江学院

地址 325000 浙江省温州市瓯海区东方南路38号温州市国家大学科技园孵化器

(72)发明人 朱云辉 孙富学 陈钧 邹睿

(74)专利代理机构 温州名创知识产权代理有限公司 33258

代理人 陈加利

(51)Int.Cl.

E02D 17/20(2006.01)

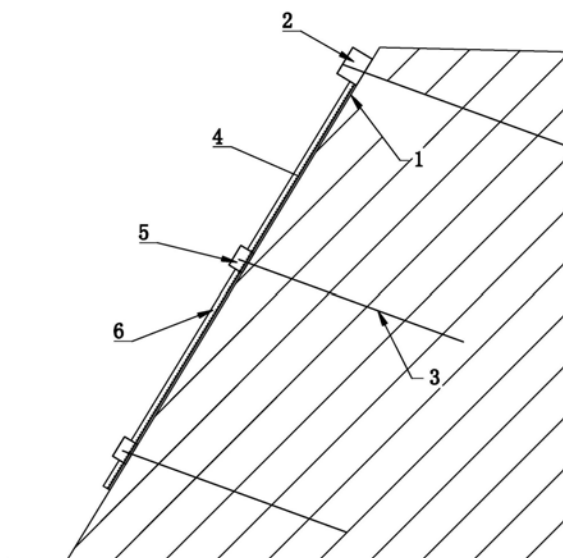
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种岩石边坡生态防护结构及其方法

(57)摘要

本发明涉及一种岩石边坡生态防护结构及其方法,包括沿着岩石边坡的坡顶边缘做一道压顶防冲梁,在岩石边坡插设多根锚杆并注浆加固,多根所述锚杆呈水平竖直方向点阵分布点阵分布,所述锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置,所述锚杆露出边坡岩石,所述锚杆露出边坡岩石一端设有弹性件,在锚杆上铺设钢筋网,沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件在混凝土格构内,在混凝土格构中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土,在生态混凝土上设有泄水孔。本发明提供一种在岩石边坡上形成植物覆盖,避免产生松动和石块散落的现象,消除安全隐患,适用陡坡的生态防护方法。



1. 一种岩石边坡生态防护的结构,其特征在于,包括沿着所述岩石边坡的坡顶边缘做一道压顶防冲梁,在所述岩石边坡插设多根锚杆并注浆加固,多根所述锚杆呈水平竖直方向点阵分布点阵分布,所述锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置,所述锚杆露出岩石边坡,所述锚杆露出岩石边坡一端设有弹性件,在所述锚杆上铺设钢筋网,钢筋网离岩石边坡设有一定距离,沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构梁,所述弹性件在所述混凝土格构内,在所述混凝土格构中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土,在所述生态混凝土上设有泄水孔。

2. 根据权利要求1所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述弹性件呈阿基米德螺线分布。

3. 根据权利要求1所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述锚杆与水平的角度为20度。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述锚杆包括杆部,所述杆部设有对中支架。

5. 根据权利要求4所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述压顶防冲梁与破积层顶部齐平,沿梁长度方向,每2.5米设置一根锚杆。

6. 根据权利要求4所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述混凝土格构梁厚为20厘米、宽为30厘米。

7. 根据权利要求4所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述钢筋网为8毫米的钢筋网,其间距200毫米。

8. 根据权利要求4所述的岩石边坡生态防护的结构,其特征在于:所述生态混凝土厚10厘米。

9. 一种岩石边坡生态防护的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 清理岩石边坡的坡面;

2) 沿着坡顶边缘做一道压顶防冲梁;

3) 在岩石边坡插设多根锚杆并注浆加固,多根锚杆呈水平竖直方向呈点阵分布,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置,锚杆露出岩石边坡,锚杆露出岩石边坡一端设有弹性件;

4) 在锚杆上铺设钢筋网,在钢筋网上沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件在混凝土格构内;

5) 在施工完成的混凝土格构梁中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土,在生态混凝土上设有泄水孔。

10. 根据权利要求9所述的岩石边坡生态防护的方法,其特征在于:所述清理岩石边坡的坡面具体为清除岩石边坡杂物、碎石及松动岩块,对坡面转角处进行修整使之呈弧形,对坡顶的棱角进行修整,使之易于架设防冲梁。

一种岩石边坡生态防护结构及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种低碳生态环保领域,具体涉及一种岩石边坡生态防护结构及其方法。

背景技术

[0002] 我国广泛分布山区地貌,道路、水利、房建等工程建设以及边坡灾害治理等工程建设行为会形成新的岩石裸露边坡。对于风化程度较高、节理发育或较为破碎的岩石边坡,进行坡面防护是保证坡面安全的常规技术措施。对完整性条件不良的岩石边坡而言,格构防护和锚喷加固为最常用的技术措施。但是,这两种措施形成的防护边坡,坡面往往为裸露岩石或者混凝土锚喷层,植被绿化的基体条件差,导致边坡长久裸露,不仅不利于边坡在自然因素作用下的长久安全稳定,也形成了不利的景观效果。同时,常规格构防护施工中,冲槽立模方式现浇混凝土梁在实际工程中存在着施工难度大,过程烦琐等问题。

[0003] 我国西部地区多为山区,覆盖土层较浅,大量的工程建设使土石方边坡的开挖破坏了原有的植被覆盖,造成大量岩石边坡的裸露,裸露的岩石与周边绿色的山体颜色极不协调,影响美观。但是,凡喷射混凝土防护的岩石边坡,当岩石风化破碎严重、节理发育,锚杆节点处的混凝土容易开裂,在破碎岩层较厚的情况下,如果继续分化,将导致坠石或小型崩塌,从而影响整个边坡的稳定性,其整体结构承受侧压力的能力较差,强度、抗裂性也较差。且冲槽立模方式现浇混凝土梁在实际工程中存在着施工难度大,过程烦琐等问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺点和不足,而提供一种岩石边坡生态防护结构及其方法,本发明使用锚杆一端设置有弹性件与喷射混凝土形成混凝土梁,喷射混凝土梁采用常规混凝土,可以达到与现浇混凝土梁同等的防护强度,且锚杆节点处不易开裂,施工操作方便,工序简单。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种岩石边坡生态防护的结构,包括沿着岩石边坡的坡顶边缘做一道压顶防冲梁,在岩石边坡插设多根锚杆并注浆加固,多根锚杆呈水平竖直方向点阵分布点阵分布,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置,锚杆露出岩石边坡,锚杆露出岩石边坡一端设有弹性件,在锚杆上铺设钢筋网,钢筋网离岩石边坡设有一定距离,沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构梁,弹性件在混凝土格构内,在混凝土格构中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土,在生态混凝土上设有泄水孔。

[0006] 通过采用上述技术方案,本发明为提高防护层的整体防护安全性,钢网距离坡面为5cm,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置插入山体,一定角度能容易地插入山体,且更方便地挂上钢筋网,并具有良好的抗剪切能力,固定混凝土格构。锚杆一端设置有弹性件,沿着锚杆的纵横方向采用喷射混凝土方式,形成喷射混凝土格构梁,在岩石边坡上铺设钢筋网,在所述钢筋网上沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件具有防止混凝土开裂且更大面积地与混凝土粘合的效果,解决了普通锚杆喷射混凝土的节点处易开裂的

技术问题,同时格构梁采用喷射混凝土方式解决了现场浇筑混凝土施工麻烦的技术问题,上述能提高防护层的整体防护安全性,混凝土格构形成的四边形喷射生态混凝土,确保植物和山体的充分接触,植物与山体更好地水分交流,改善植物生存环境。喷射混凝土格构梁形成的框格梁中心网格,进行喷射生态混凝土防护,在提高防护安全性的同时,提供边坡防护的生态绿化功能。本发明采用在岩石边坡坡面采用整体锚杆挂网方式,提高防护层对边坡的约束力。锚杆、钢筋网、喷射网格及生态混凝土防护构成了破碎岩体高陡边坡的安全-生态防护体系。在坡顶边缘设置压顶防冲梁,作用是防止雨水对防护层冲刷,加固混凝土结构。本发明的生态混凝土,简称植被砼,又名“植被混凝土”、“植生混凝土”、“绿化混凝土”、“生态混凝土”、“生态反滤植生砼”等。普通的挂网客土喷播或液力喷播不能持久稳定在高陡岩石边坡上,该技术机械化程度高,生产能力强,采用干式喷锚机喷播,喷射距离远,喷射层有一定强度且不易产生龟裂,抗冲刷能力强,特别适用于陡峭岩石边坡。将生态混凝土替换客土,避免客土强度低、抗冲刷能力差的现象,消除安全隐患,有利于生态环境的保持。本发明的泄水孔,易于排水。

[0007] 本发明是在常规岩石边坡安全防护方案基础上的提升和创新,兼顾边坡防护的安全和生态功能,符合当前工程建设绿色主题思想。该结构操作简单,适用陡坡的防护。

[0008] 本发明进一步设置为:弹性件呈阿基米德螺线分布。

[0009] 通过采用上述技术方案,本发明锚杆设有呈阿基米德螺线分布的弹性件,呈阿基米德螺线分布的弹性件具有防止混凝土开裂且更大面积地与混凝土粘合的效果。

[0010] 本发明进一步设置为:锚杆与水平的角度为20度。

[0011] 通过采用上述技术方案,本发明锚杆与水平的角度为20度,能更方便插入混凝土且更容易地将钢筋网挂在锚杆上,更好地固定混凝土格构。

[0012] 本发明进一步设置为:锚杆包括杆部,杆部设有对中支架。

[0013] 通过采用上述技术方案,本发明锚杆设置对中支架能起到更好地固定作用。

[0014] 本发明进一步设置为:压顶防冲梁与破积层顶部齐平,沿梁长度方向,每2.5米设置一根锚杆。

[0015] 通过采用上述技术方案,本发明压顶防冲梁与破积层顶部齐平,做顺坡处理,便于排水,并防止防护层顶雨水冲刷。

[0016] 本发明进一步设置为:混凝土格构梁厚为20厘米、宽为30厘米。

[0017] 通过采用上述技术方案,本发明提供厚为20厘米、宽为30厘米的混凝土格构梁能更好地保护生态混凝土。

[0018] 本发明进一步设置为:钢筋网为8毫米的钢筋网,其间距200毫米。

[0019] 通过采用上述技术方案,本发明提供8毫米的钢筋网,达到边坡安全防护和生态防护要求。

[0020] 本发明进一步设置为:生态混凝土厚10厘米。

[0021] 通过采用上述技术方案,本发明提供生态混凝土的厚度,是适合植物有较好的生存环境的厚度,且生态混凝土抗冲刷能力强。

[0022] 本发明进一步设置为:一种岩石边坡生态防护的方法,包括如下步骤:

- 1)清理岩石边坡的坡面;
- 2)沿着坡顶边缘做一道压顶防冲梁;

3) 在岩石边坡插设多根锚杆并注浆加固,多根锚杆呈水平竖直方向点阵分布,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置,锚杆露出岩石边坡,锚杆露出岩石边坡一端设有弹性件;

4) 在锚杆上铺设钢筋网,钢筋网离岩石边坡设有一定距离,沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件在混凝土格构内;

5) 在施工完成的混凝土格构中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土,在生态混凝土上设有泄水孔。

[0023] 通过采用上述技术方案,本发明为提高防护层的整体防护安全性,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置插入山体,一定角度能容易地插入山体,且更方便地挂上钢筋网,并具有良好的抗剪切能力,固定混凝土格构。锚杆一端设置有弹性件,沿着锚杆的纵横方向采用喷射混凝土方式,形成喷射混凝土格构梁,在岩石边坡上铺设钢筋网,在所述钢筋网上沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件具有防止混凝土开裂且更大面积地与混凝土粘合的效果,解决了普通锚杆喷射混凝土的节点处易开裂的技术问题,同时格构梁采用喷射混凝土方式解决了现场浇筑混凝土施工麻烦的技术问题,上述能提高防护层的整体防护安全性,混凝土格构形成的四边形喷射生态混凝土,确保植物和山体的充分接触,植物与山体更好地水分交流,改善植物生存环境。喷射混凝土格构梁形成的框格梁中心网格,进行喷射生态混凝土防护,在提高防护安全性的同时,提供边坡防护的生态绿化功能。本发明采用在岩石边坡坡面采用整体锚杆挂网方式,提高防护层对边坡的约束力。锚杆、钢筋网、喷射网格及生态混凝土防护构成了破碎岩体高陡边坡的安全-生态防护体系。在坡顶边缘设置压顶防冲梁,作用是防止雨水对防护层冲刷,加固混凝土结构。本发明的生态混凝土,简称植被砼,又名“植被混凝土”、“植生混凝土”、“绿化混凝土”、“生态混凝土”、“生态反滤植生砼”等。普通的挂网客土喷播或液力喷播不能持久稳定在高陡岩石边坡上,该技术机械化程度高,生产能力大,采用干式喷锚机喷播,喷射距离远,喷射层有一定强度且不易产生龟裂,抗冲刷能力强,特别适用于陡峭岩石边坡。将生态混凝土替换客土,避免客土强度低、抗冲刷能力差的现象,消除安全隐患,有利于生态环境的保持。本发明的泄水孔,易于排水。

[0024] 本发明是在常规岩石边坡安全防护方案基础上的提升和创新,兼顾边坡防护的安全和生态功能,符合当前工程建设绿色主题思想。该方法操作简单,适用陡坡的防护。

[0025] 本发明进一步设置为:清理岩石边坡的坡面具体为清除岩石边坡杂物、碎石及松动岩块,对坡面转角处进行修整使之呈弧形,对坡顶的棱角进行修整,使之易于架设防冲梁。

[0026] 通过采用上述技术方案,本发明为了更好的铺设混凝土梁、生态防护层和防冲梁。

[0027] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步描述。

[0028]

附图说明

[0029] 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,根据这些附图获得其他的附图仍属于本发明的范畴。

[0030] 图1为本发明态防护层剖面图;

图2为本发明生态防护层剖面放大图；

图3为本发明防护方案布置图；

图4为本发明锚杆结构图；

图5为本发明锚杆放大图；

图6为本发明对中支架放大图。

[0031] 图中,1-岩石边坡,2-防冲梁,3-锚杆,4-钢筋网,5-混凝土格构,6-生态混凝土,7-泄水孔,8-对中支架,9-呈阿基米德螺线分布的弹性件。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0033] 需要说明的是,本发明实施例中所有使用“第一”和“第二”的表述均是为了区分两个相同名称非相同的实体或者非相同的参量,可见“第一”“第二”仅为了表述的方便,不应理解为对本发明实施例的限定,后续实施例对此不再一一说明。

[0034] 本发明所提到的方向和位置用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「顶部」、「底部」、「侧面」等,仅是参考附图的方向或位置。因此,使用的方向和位置用语是用以说明及理解本发明,而非对本发明保护范围的限制。

[0035] 如图1至图6所示,一种岩石边坡生态防护的结构,包括沿着岩石边坡1的坡顶边缘做一道压顶防冲梁2,在岩石边坡1插设多根锚杆3并注浆加固,多根所述锚杆3呈水平 竖直方向点阵分布,锚杆3与水平的角度为20度,锚杆3露出岩石边坡1,锚杆3露出岩石边坡1一端设有弹性件,在所述锚杆3上铺设钢筋网4,钢筋网4离岩石边坡1设有一定 距离,沿锚杆3纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构5,弹性件在混凝土格构5内,在凝固的 混凝土格构5中间喷射与种子均匀混合的生态混凝土6,在生态混凝土6上设有泄水孔7。

[0036] 本发明为提高防护层的整体防护安全性,锚杆与水平呈一定角度向上倾斜设置插入山体,一定角度能容易地插入山体,且更方便地挂上钢筋网,固定混凝土格构。锚杆一端设置有弹性件,沿着锚杆的纵横方向采用喷射混凝土方式,形成喷射混凝土格构梁,在岩石边坡上铺设钢筋网,在所述钢筋网上沿锚杆纵横方向喷射混凝土形成混凝土格构,弹性件具有防止混凝土开裂且更大面积地与混凝土粘合的效果,解决了普通锚杆喷射混凝土的节点处易开裂的技术问题,同时喷射混凝土方式解决了现场浇筑混凝土施工麻烦的技术问题,上述能提高防护层的整体防护安全性,混凝土格构形成的四边形喷射生态混凝土,确保植物和山体的充分接触,植物与山体更好地水分交流,改善植物生存环境。喷射混凝土格构梁形成的框格梁中心网格,进行喷射生态混凝土防护,在提高防护安全性的同时,提供边坡防护的生态绿化功能。本发明采用在岩石边坡坡面采用整体锚杆挂网方式,提高防护层对边坡的约束力。锚杆、钢筋网、喷射网格及生态混凝土防护构成了破碎岩体高陡边坡的安全-生态防护体系。在坡顶边缘设置压顶防冲梁,作用是防止雨水对防护层冲刷,加固混凝土结构。本发明的生态混凝土,简称植被砼,又名“植被混凝土”、“植生混凝土”、“绿化混凝土”、“生态混凝土”、“生态反滤植生砼”等。普通的挂网客土喷播或液力喷播不能持久稳定在高陡岩石边坡上,该技术机械化程度高,生产能力强,采用干式喷锚机喷播,喷射距离远,喷射层有一定强度且不易产生龟裂,抗冲刷能力强,特别适用于陡峭岩石边坡。将生态混凝土

土替换客土,避免客土散落的现象,消除安全隐患,有利于生态环境的保持。本发明的泄水孔,易于排水。

[0037] 本发明是在常规岩石边坡安全防护方案基础上的提升和创新,兼顾边坡防护的安全和生态功能,符合当前工程建设绿色主题思想。该结构操作简单,适用陡坡的防护。

[0038] 如图4所示,锚杆3与泄水孔8的布置图,锚杆3设有对中支架7,泄水孔7与演示边坡1形成一定角度。

[0039] 本发明提供锚杆和泄水孔的示意图,锚杆中设有对中支架使锚杆更牢固地固定在山体内。泄水孔与坡体形成一定角度,有利于雨水的排出。

[0040] 如图5所示,锚杆3一端呈阿基米德螺线分布的弹性件的放大图。

[0041] 本发明锚杆设有呈阿基米德螺线分布的弹性件,呈阿基米德螺线分布的弹性件具有防止混凝土开裂且更大面积地与混凝土粘合的效果。

[0042] 本发明提供一种生态混凝土配方种植土:水泥:锯末=20:1:1,以使生态混凝土更适合植物生长且稳固。

[0043] 本发明锚杆采用全长粘结锚杆,孔径为60毫米,锚杆布置水平间距为2.5米,垂直间距为2.5米,杆体采用HRB400钢筋,直径为22毫米,孔内灌注水泥砂浆,锚杆孔外露300毫米。

[0044] 本发明格构梁采用C20混凝土喷射而成,尺寸0.2(高)*0.3(宽)米。先喷射形成格构梁后,然后再在框格内部喷射10厘米厚生态混凝土。

[0045] 本发明钢筋网片距离坡面不小于40毫米。喷射砼面层内布置梅花形泄水孔,泄水孔间距为 2.5×2.5 米。采用8毫米PVC管材,每根长度40厘米。

[0046] 本发明注浆浆液采用M25水泥砂浆,水泥采用普通硅酸盐水泥,注浆压力为1~2MPa,注浆时注浆导管与锚杆主筋同时送入孔底,两者距离孔底100毫米。

[0047] 本发明钻进若塌孔,应加导管护壁,钻孔完毕采用压缩空气吹洗孔,吹清洗孔内残渣。

[0048] 本发明本设计可根据现场实际情况做出适当调整,但必须保证锚杆有效锚固长度。锚杆极限抗拔力为250kN。

[0049] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

[0050] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

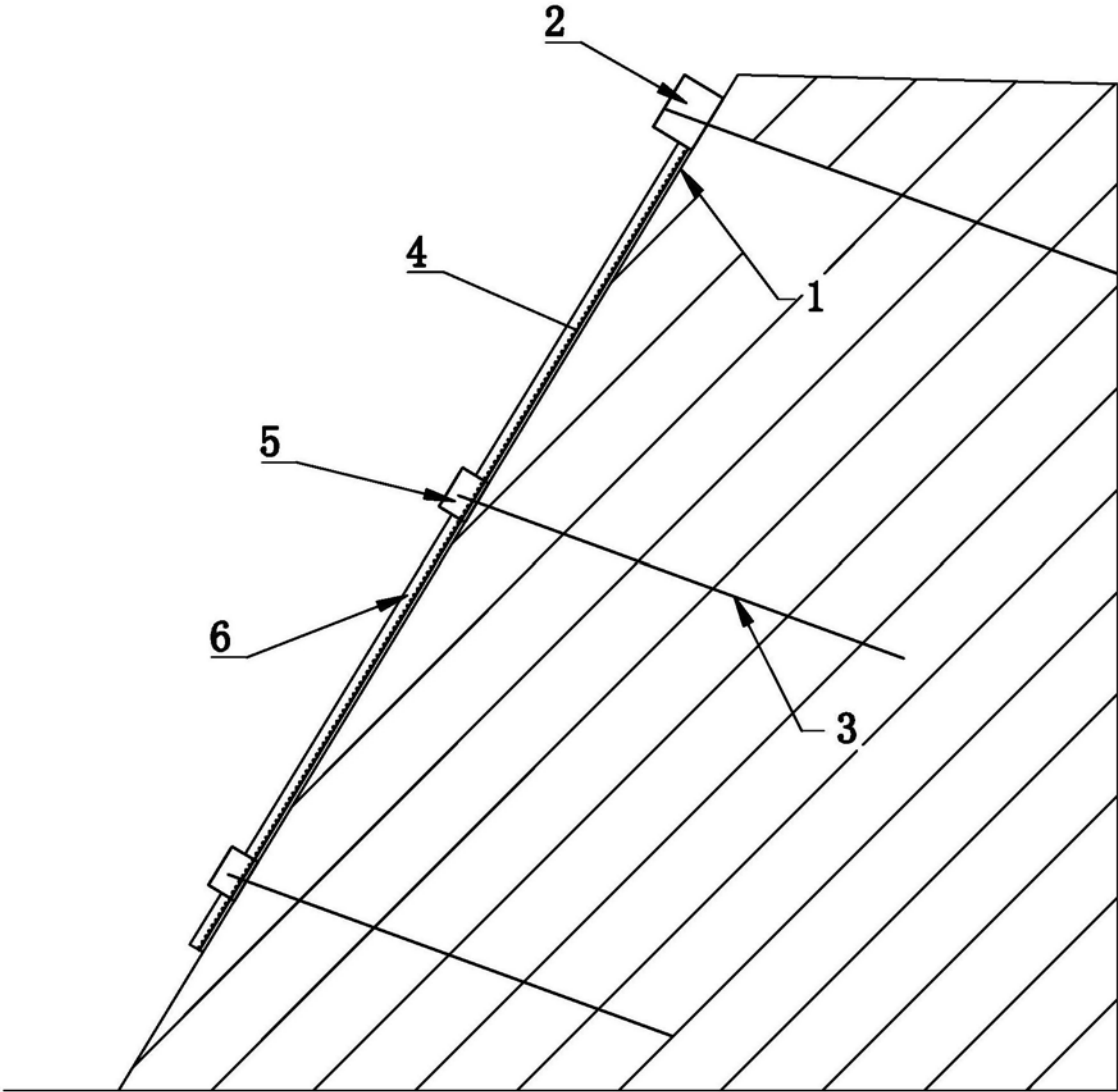


图1

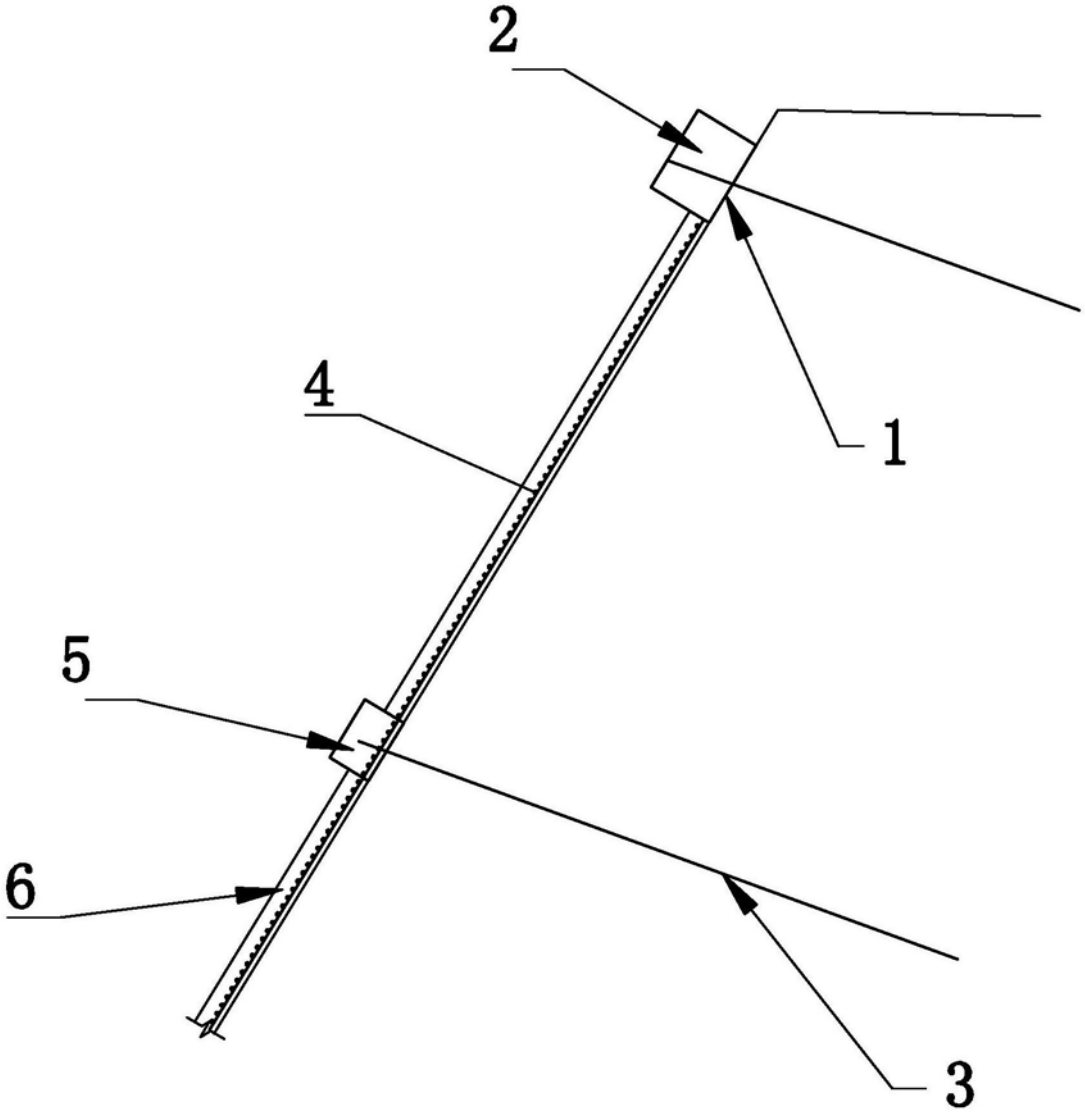


图2

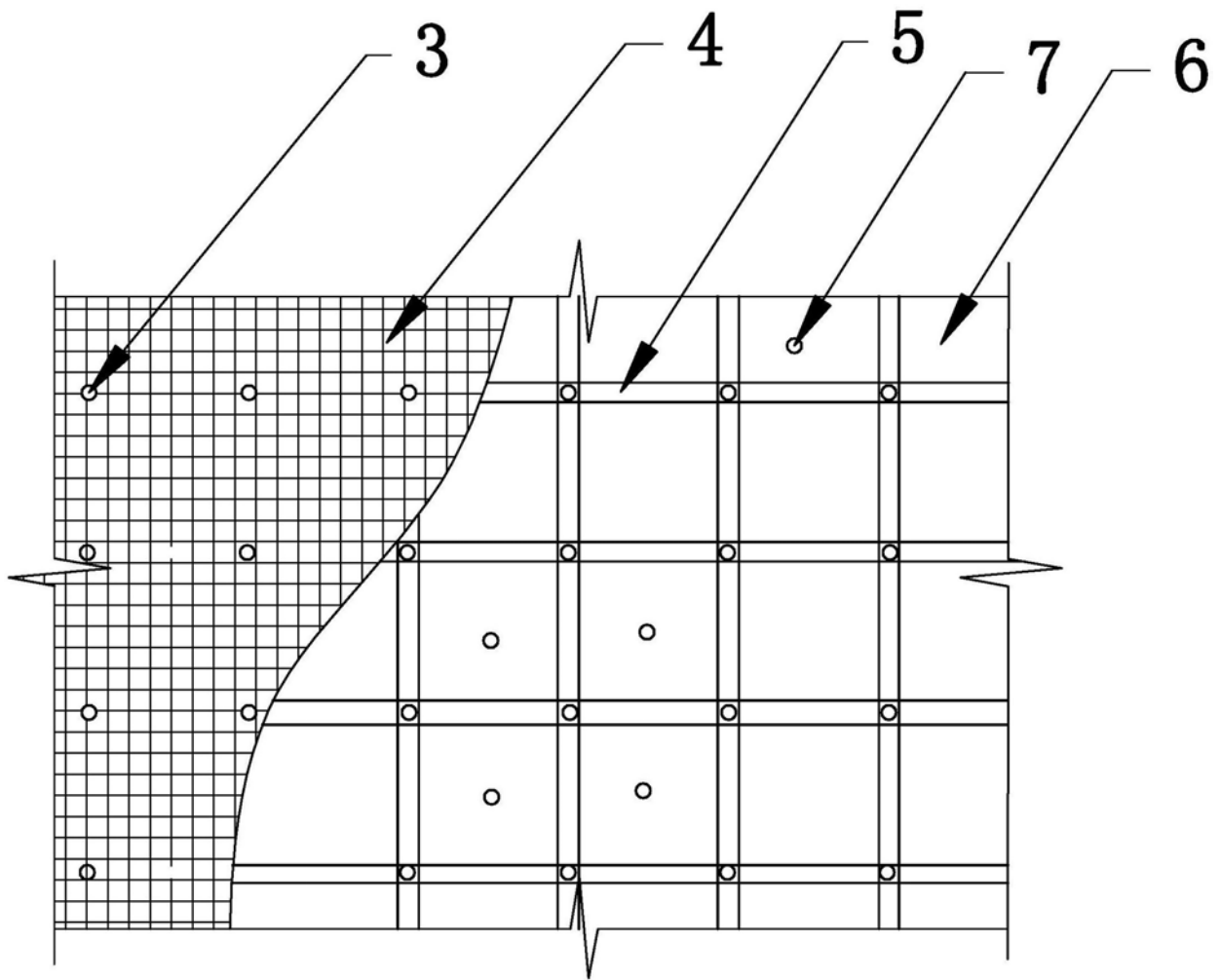


图3

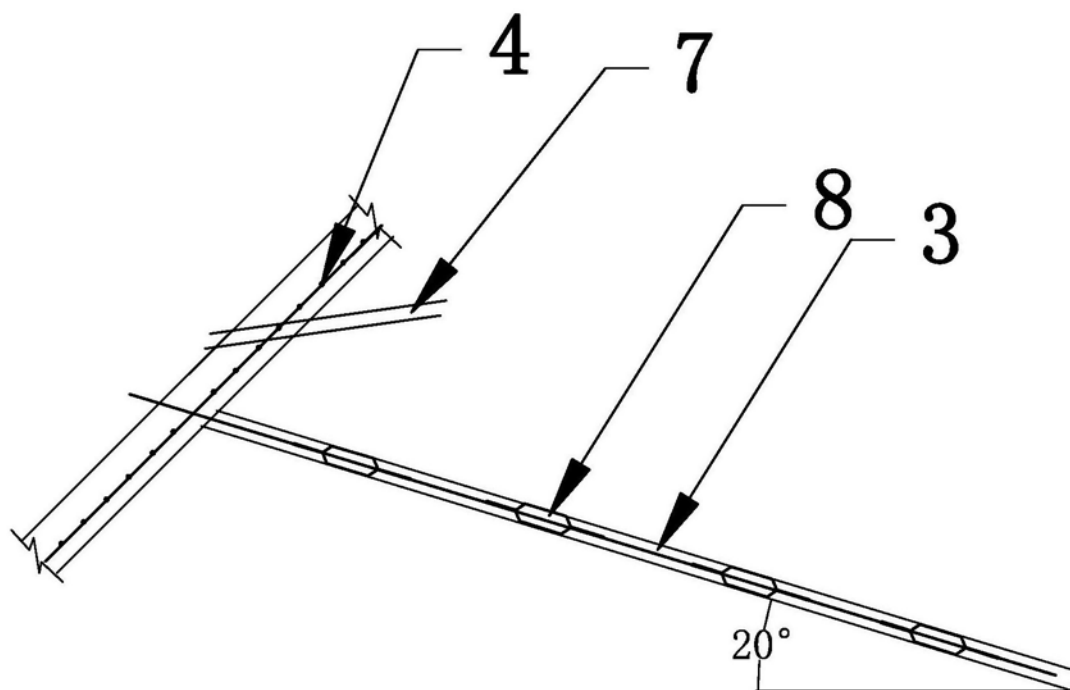


图4

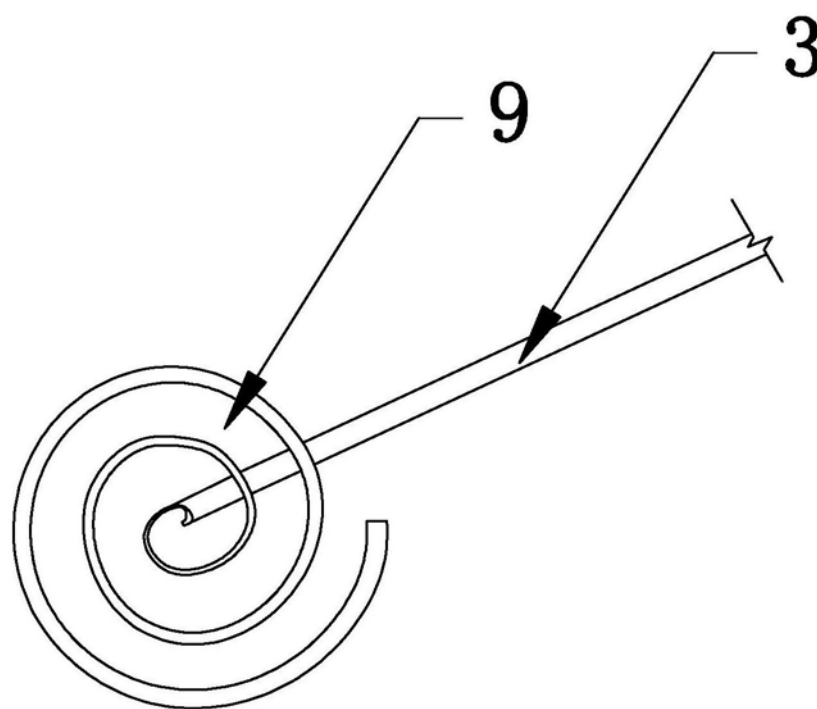


图5

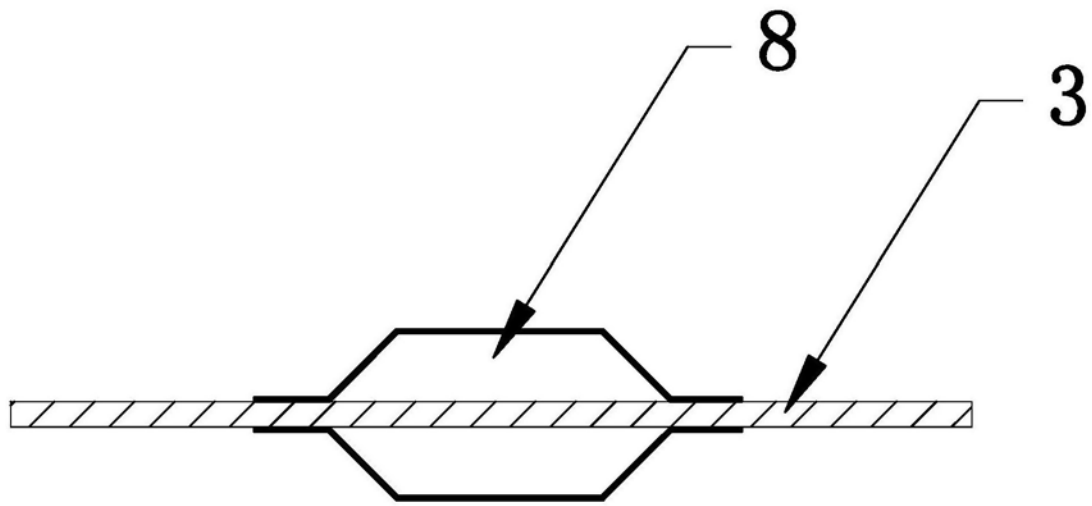


图6