



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115748728 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 07

(21) 申请号 202211376414.5

E02D 5/74 (2006.01)

(22) 申请日 2022.11.04

E02D 5/76 (2006.01)

(71) 申请人 西北矿冶研究院

E02D 15/08 (2006.01)

地址 730900 甘肃省白银市白银区人民路
19号

E02D 15/02 (2006.01)

E02F 5/18 (2006.01)

(72) 发明人 严文炳 张国勇 焦满岱 王序威
刘财林 周通 郝显福 雷明礼
张玉彪 李浩 杨百宝 负卓
吴雯萱 卢宝慧

(74) 专利代理机构 兰州中科华西专利代理有限
公司 62002

专利代理师 马小瑞

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

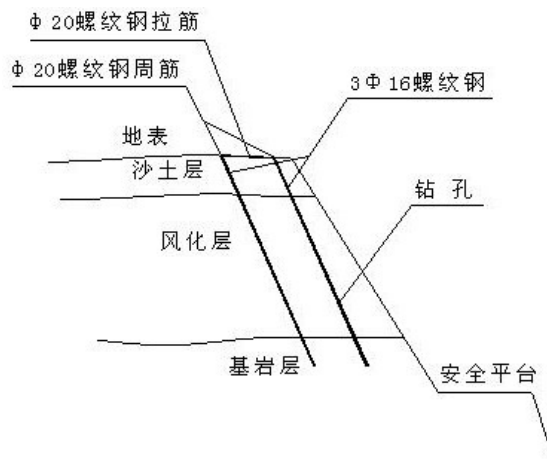
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法

(57) 摘要

本发明公开了一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,包括清理露天边坡线周边细沙、采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔、向所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋、再向所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆、在所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 10-\phi 22\text{mm}$ 环筋,环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固、连接孔内外钢筋、边坡开挖等步骤制作而成,形成一道坚实的支护体,维护边坡稳定,结构简单、精巧,能够有效支护边坡,施工效率高,成本低等特点,矿山安全生产提供保障,取得了良好经济效益和社会效益。



1. 一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一、清理:采用挖机清理地表细沙,直至露天边坡线周围200-800mm范围内的第四系分化层出露地表;

步骤二、布孔:在步骤一中所清理出的地表第四系分化层上采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔,深孔为深入地下基岩层3-5mm,钻孔角度为65-75°,钻孔排数为2-4排,每排钻孔间间隔2-6m布置;

步骤三、孔内布筋:向步骤二所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋,每组钢筋数量为3根,钢筋直径为 $\phi 10$ - $\phi 22$ mm,该钢筋伸出钻孔表面5-20mm;

步骤四、孔内注浆:向步骤二所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆,注浆流速为6L/min-30L/min,并按如下步骤进行:

1) 沿步骤二所钻孔的深度方向插入注浆输送管道至孔底,间隔180°顺序注浆第一排钻孔;

2) 采用间隔180°顺序注浆的方式依次注浆后排钻孔;

步骤五、孔外布筋并点焊钢筋:在步骤二所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 10$ - $\phi 22$ mm环筋,环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固,每排环筋之间设置纵筋,纵筋与环筋之间采用焊接方式固定牢固;

步骤六、边坡开挖:将边坡开挖至设计的露天采场边坡线。

2. 根据权利要求1所述的一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,其特征在于,所述步骤二中钻孔角度与边坡设计角度相同。

3. 根据权利要求1或2所述的一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,其特征在于,所述步骤二中第一排钻孔靠近露天采场边坡线1-2m。

4. 根据权利要求3所述的一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,其特征在于,所述步骤五中纵筋两端加工有90度弯钩。

一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法

技术领域

[0001] 本发明涉及露天采场边坡支护技术领域,具体的说是一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法。

背景技术

[0002] 随着国家新形势下基础原材料自给自足,尤其西北沙漠戈壁地带开发建设大量的露天矿山,而西北戈壁沙漠地带表层主要为第四系松散砂土层及风化层,该类层比较厚大,对矿山露天边坡工程建设十分不利。对该类第四系砂土及风化层施工露天边坡时,一般采用清理或施工为缓边坡方法处理,有些矿山甚至采用喷锚网支护。这些方法虽然能解决边坡防滑问题,但依然存在严重的问题:第一,急剧增加矿山剥离量,造成矿山平均剥采比增加;第二,采用喷锚网支护任然因松软边坡无法稳定锚固,从而出现二次滑坡现象;第三,边坡维持成本很高,支护难度大,成本高。本发明专利受帷幕注浆启发,提前在开挖的露天松软边坡周边布置钻孔,形成一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,该方施工法效率高,成本低,边坡维护效果显著,在西北沙漠戈壁露天矿推广应用具有天然优势。

[0003] 本发明专利受帷幕注浆启发,帷幕注浆主要用于封堵软弱层涌水、渗水等,用注浆泵将水泥浆液通过钻孔压入软弱裂隙发育层、破碎层、孔洞等,用于封堵水系。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针沙漠戈壁露天矿第四系沙土及风化层边坡维护难、边坡维持成本高、边坡维护效果不好等问题,提出一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法。

[0005] 为达到上述目的,本发明所采取的技术方案为:

一种露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法,其特征在于:包括以下步骤:

步骤一、清理:采用挖机清理地表细沙,直至露天边坡线周围200-800mm范围内的第四系分化层出露地表;

步骤二、布孔:在步骤一中所清理出的地表第四系分化层上采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔,深孔为深入地下基岩层3-5mm,钻孔角度为65-75°,钻孔排数为2-4排,每排钻孔间间隔2-6m布置;

步骤三、孔内布筋:向步骤二所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋,每组钢筋数量为3根,钢筋直径为 $\phi 10$ - $\phi 22$ mm,该钢筋伸出钻孔表面5-20mm;

步骤四、孔内注浆:向步骤二所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆,注浆流速为6L/min-30L/min,并按如下步骤进行:

1)沿步骤二所钻孔的深度方向插入注浆输送管道至孔底,间隔180°顺序注浆第一排钻孔;

2)采用间隔180°顺序注浆的方式依次注浆后排钻孔;

步骤五、孔外布筋并点焊钢筋:在步骤二所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 10$ - $\phi 22$ mm环筋,环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固,每排环筋之间设置纵筋,纵筋与环筋之间

采用焊接方式固定牢固；

步骤六、边坡开挖：将边坡开挖至设计的露天采场边坡线。

[0006] 优选的，所述步骤二中钻孔角度与边坡设计角度相同。

[0007] 优选的，所述步骤二中第一排钻孔靠近露天采场边坡线1-2m。

[0008] 优选的，所述步骤五中纵筋两端加工有90度弯钩。

[0009] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

本发明的露天边坡钻孔钢筋注浆支护方法，通过清理周边细沙、布孔、孔内布筋、孔内注浆、孔外布筋（周筋和拉筋）、连接孔内外钢筋、边坡开挖等步骤制作而成，形成一道坚实的支护体，维护边坡稳定，该发明专利结构简单、精巧，能够有效支护边坡，施工效率高，成本低等特点，矿山安全生产提供保障，取得了良好经济效益和社会效益。

附图说明

[0010] 图1为本发明露天边坡钻孔钢筋注浆结构示意图；

图2为图1中钢筋注浆孔支护区域示意图；

图3为边坡支护纵向截面示意图；

图4为钢筋注浆孔支护区域纵向截面示意图；

图5为注浆孔内钢筋分布纵截面示意图；

图6为注浆孔内钢筋分布横截面示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合具体实施例对本发明做进一步详细的说明。

[0012] 实施例1

将该支护方法应用于国内某铜矿露天边坡的支护中，该边坡暴露面积为2400m²。

[0013] 步骤一、清理：采用挖机清理地表细沙，直至露天边坡线周围350mm范围内的第四系分化层出露地表；

步骤二、布孔：在步骤一中所清理出的地表第四系分化层上采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔，深孔为深入地下基岩层3mm，钻孔角度为65°，该钻孔角度与边坡设计角度相同，钻孔排数为2排，每排钻孔间间隔6m布置；第一排钻孔靠近露天采场边坡线1m；

步骤三、孔内布筋：向步骤二所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋，每组钢筋数量为3根，钢筋直径为 $\phi 10\text{mm}$ ，该钢筋伸出钻孔表面5mm；

步骤四、孔内注浆：向步骤二所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆，注浆流速为6L/min，并按如下步骤进行：

1) 沿步骤二所钻孔的深度方向插入注浆输送管道至孔底，间隔180°顺序注浆第一排钻孔；

2) 采用间隔180°顺序注浆的方式依次注浆后排钻孔；

步骤五、孔外布筋并点焊钢筋：在步骤二所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 10\text{mm}$ 环筋，环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固，每排环筋之间设置纵筋，纵筋两端加工有90度弯钩，纵筋与环筋之间采用焊接方式固定牢固；

步骤六、边坡开挖:将边坡开挖至设计的露天采场边坡线。

[0014] 实施例2

将该支护方法应用于国内某煤矿露天边坡的支护中,该边坡暴露面积为3840m²。

[0015] 步骤一、清理:采用挖机清理地表细沙,直至露天边坡线周围750mm范围内的第四系分化层出露地表;

步骤二、布孔:在步骤一中所清理出的地表第四系分化层上采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔,深孔为深入地下基岩层5mm,钻孔角度为75°,该钻孔角度与边坡设计角度相同,钻孔排数为4排,每排钻孔间间隔2m布置;第一排钻孔靠近露天采场边坡线2m;

步骤三、孔内布筋:向步骤二所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋,每组钢筋数量为3根,钢筋直径为 $\phi 22\text{mm}$,该钢筋伸出钻孔表面20mm;

步骤四、孔内注浆:向步骤二所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆,注浆流速为30L/min,并按如下步骤进行:

1)沿步骤二所钻孔的深度方向插入注浆输送管道至孔底,间隔180°顺序注浆第一排钻孔;

2)采用间隔180°顺序注浆的方式依次注浆后排钻孔;

步骤五、孔外布筋并点焊钢筋:在步骤二所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 22\text{mm}$ 环筋,环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固,每排环筋之间设置纵筋,纵筋两端加工有90度弯钩,纵筋与环筋之间采用焊接方式固定牢固;

步骤六、边坡开挖:将边坡开挖至设计的露天采场边坡线。

[0016] 实施例3

将该支护方法应用于新疆某铁矿露天边坡的支护中,该边坡暴露面积为1200m²。

[0017] 步骤一、清理:采用挖机清理地表细沙,直至露天边坡线周围350mm范围内的第四系分化层露出地表;

步骤二、布孔:在步骤一中所清理出的地表第四系分化层上采用潜孔钻机沿采场边坡圆周方向均匀开钻若干纵向深孔,深孔为深入地下基岩层4mm,钻孔角度为70°,该钻孔角度与边坡设计角度相同,钻孔排数为3排,每排钻孔间间隔5m布置;第一排钻孔靠近露天采场边坡线1.5m;

步骤三、孔内布筋:向步骤二所钻孔中分别插入一组正三角形分布的钢筋,每组钢筋数量为3根,钢筋直径为 $\phi 16\text{mm}$,该钢筋伸出钻孔表面10mm;

步骤四、孔内注浆:向步骤二所钻孔中分别注入M2.5强度等级的砂浆,注浆流速为20L/min,并按如下步骤进行:

1)沿步骤二所钻孔的深度方向插入注浆输送管道至孔底,间隔180°顺序注浆第一排钻孔;

2)采用间隔180°顺序注浆的方式依次注浆后排钻孔;

步骤五、孔外布筋并点焊钢筋:在步骤二所钻每排孔的外表面沿周向布置 $\phi 16\text{mm}$ 环筋,环筋与钻孔内露头钢筋之间焊接牢固,每排环筋之间设置纵筋,纵筋两端加工有90度弯钩,纵筋与环筋之间采用焊接方式固定牢固;

步骤六、边坡开挖:将边坡开挖至设计的露天采场边坡线。

[0018] 以上的仅是本发明的优选实例,应当指出对于露天采场边坡支护领域的普通技术人员来说,在本发明所提供的技术启示下,作为该领域的公知常识,还可以做出其它等同变型和改进,也应视为本发明的保护范围。

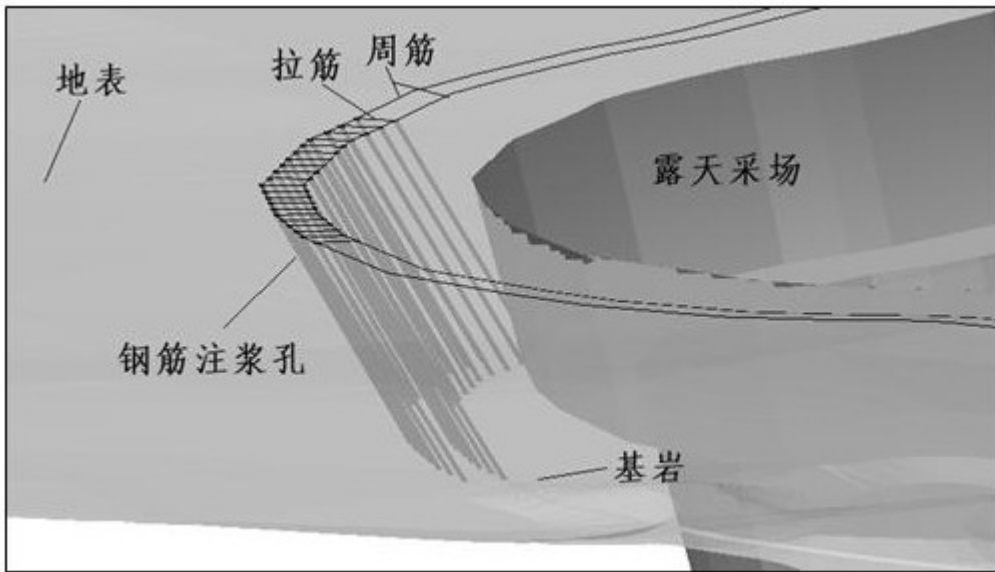


图1

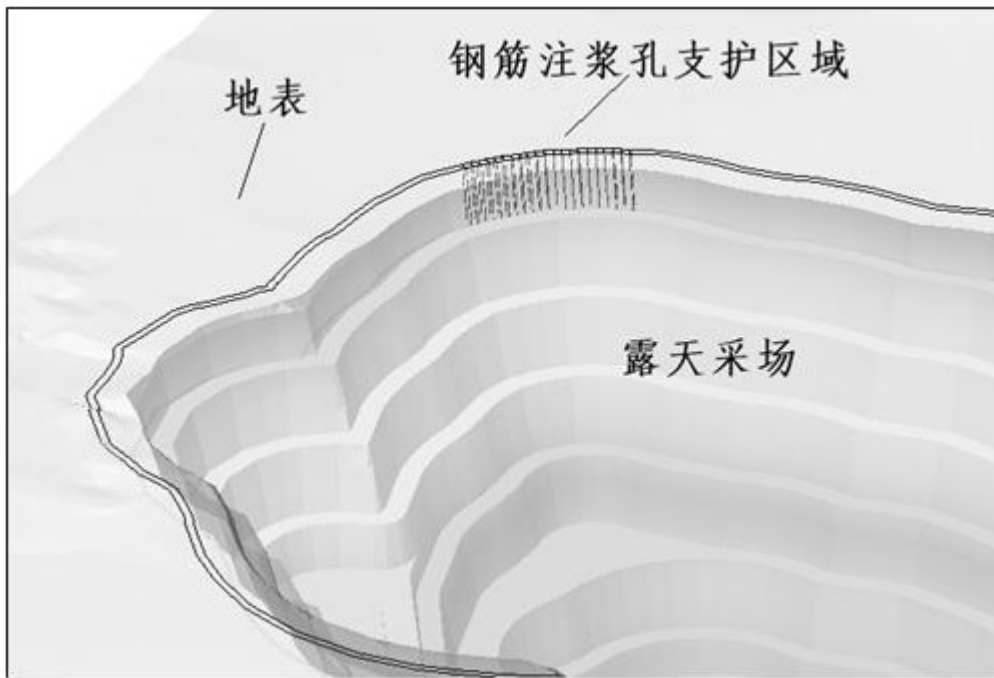


图2

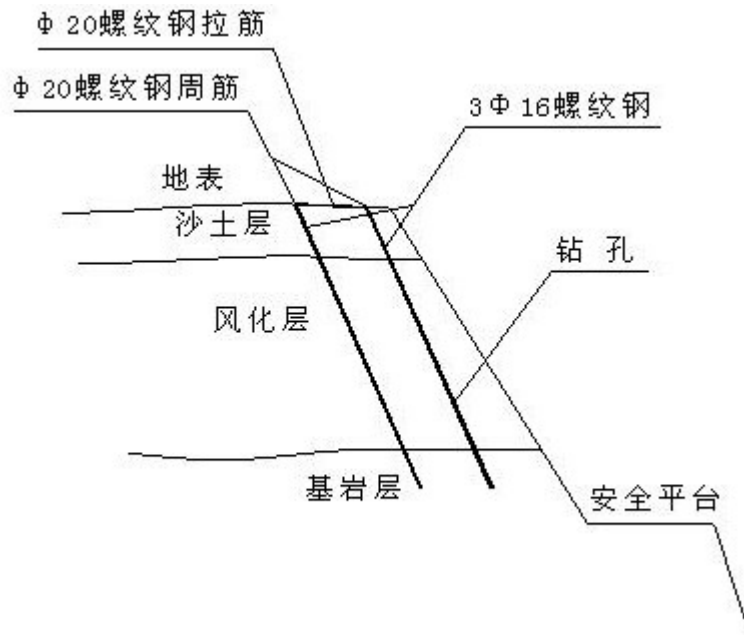


图3

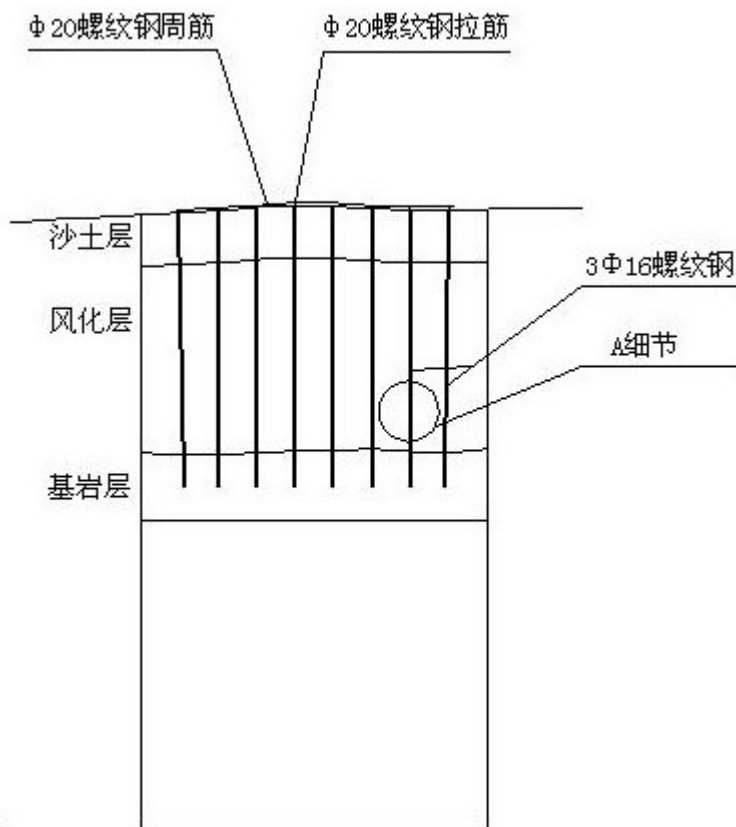


图4

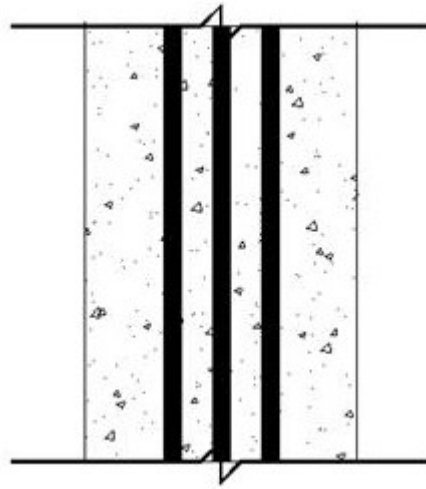


图5

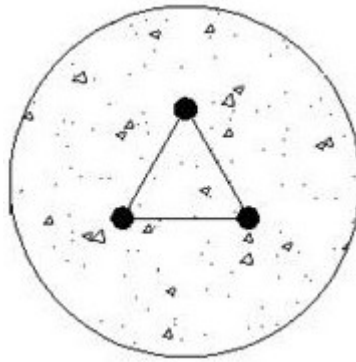


图6