



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108547649 B

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201810283159.7

(56)对比文件

(22)申请日 2018.04.02

WO 2011149420 A1,2011.12.01,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 杨莹

申请公布号 CN 108547649 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(73)专利权人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72)发明人 冯夏庭 赵曰茂

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司 21109

代理人 梁焱

(51)Int.Cl.

E21D 21/00(2006.01)

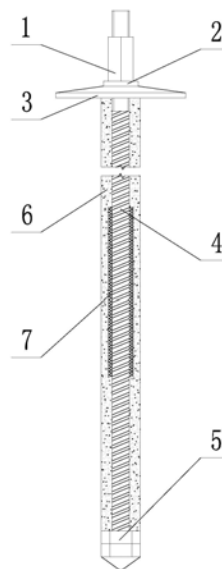
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种结构精简化的大变形吸能锚杆

(57)摘要

一种结构精简化的大变形吸能锚杆,包括螺母、垫圈、托板、杆体及锚头,所述螺母、垫圈及托板依次套装在杆体一端,锚头固装在杆体另一端,杆体划分为锚固段和非锚固段,锚固段杆体直接与锚固剂接触进行锚固胶结,在非锚固段的杆体上包覆套装有锚固剂隔离套,锚固剂隔离套外表面与直接与锚固剂接触进行锚固胶结,锚固剂隔离套内表面与杆体之间接触面进行润滑减摩处理;杆体非锚固段穿越结构面或潜在爆坑位置;当锚固长度大于单根杆体的长度时,通过转接套管对若干单根杆体进行串联组合,对于穿越结构面或潜在爆坑位置的单根杆体全部划分为非锚固段。本发明在未降低吸能锚杆技术指标前提下,制造难度和制造成本更低,现场施工方案简易方便。



1. 一种结构精简化的大变形吸能锚杆,包括螺母、垫圈、托板、杆体及锚头,所述螺母、垫圈及托板依次套装在杆体一端,所述锚头固装在杆体另一端,其特征在于:所述杆体划分为锚固段和非锚固段,锚固段的杆体直接与锚固剂接触进行锚固胶结,在非锚固段的杆体上包覆套装有锚固剂隔离套,锚固剂隔离套的外表面直接与锚固剂接触进行锚固胶结,锚固剂隔离套的内表面与杆体之间的接触面进行润滑减摩处理;所述锚固剂隔离套采用热塑管或胶布;当锚固长度大于单根杆体的长度时,通过转接套管对若干单根杆体进行串联组合,对于穿越结构面或潜在爆坑位置的单根杆体,该单根杆体全部划分为非锚固段;所述杆体采用螺纹钢中空锚杆或横肋钢中空锚杆;所述锚头采用涨壳式锚头或直接采用螺母作为锚头。

2. 根据权利要求1所述的一种结构精简化的大变形吸能锚杆,其特征在于:所述杆体的非锚固段穿越结构面或潜在爆坑位置。

3. 根据权利要求1所述的一种结构精简化的大变形吸能锚杆,其特征在于:所述锚固剂采用树脂或砂浆。

4. 根据权利要求1所述的一种结构精简化的大变形吸能锚杆,其特征在于:所述杆体还可采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、横肋钢锚杆或横肋钢筋。

5. 根据权利要求1所述的一种结构精简化的大变形吸能锚杆,其特征在于:所述锚头直径大于杆体直径。

6. 根据权利要求1所述的一种结构精简化的大变形吸能锚杆,其特征在于:当所述杆体采用螺纹钢中空锚杆或横肋钢中空锚杆时,锚头采用涨壳式锚头,锚固剂采用砂浆;当所述杆体采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、横肋钢锚杆或横肋钢筋时,直接采用螺母作为锚头,锚固剂采用砂浆或树脂,且在锚头上加装有尖头塑料套,用于降低插入砂浆时的阻力。

一种结构简化的大变形吸能锚杆

技术领域

[0001] 本发明属于矿山及工程巷道支护技术领域,特别是涉及一种结构简化的大变形吸能锚杆。

背景技术

[0002] 在深部开采和地下工程中,巷道处于高地压环境下会呈现出显著的大变形特点,特别是具有冲击危险的煤层巷道,冲击地压发生的瞬间会释放出大量的弹性压缩能,很有可能使普通锚杆突然拉断,致使巷道顶板迅速下沉,而巷道底板快速鼓起,甚至导致整个巷道闭合,最终造成严重的人员伤亡和设备财产的损失。

[0003] 为此,本领域技术人员设计和研发了种类繁多的吸能锚杆,当被加固围岩受到冲击载荷作用时,吸能锚杆可在保持一定承载力的情况下产生较大变形,而不至于导致吸能锚杆被破坏,从而可以继续支护已产生松动和破裂的岩体。

[0004] 但是,目前吸能锚杆的设计已经走向了一条结构复杂化的道路,大量的吸能锚杆在结构设计方案上变得越来越复杂,不但导致吸能锚杆的制造难度和制造成本越来越高,而且吸能锚杆的现场施工方案也越来越繁琐,因此这些采用结构复杂化设计的吸能锚杆难以被工程现场所接受,大多只能沦为“纸面方案”。

[0005] 由于现阶段的吸能锚杆设计已经落入结构复杂化的惯性思维中,导致这些吸能锚杆的可应用性变得越来越差,因此必须跳出传统惯性思维而走向结构简化设计道路,在不降低吸能锚杆技术指标的前提下,要尽可能的提高吸能锚杆的可应用性,同时还要大幅度降低吸能锚杆的制造难度和制造成本,并使吸能锚杆的现场施工方案回归简易方便。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种结构简化的大变形吸能锚杆,在未降低吸能锚杆技术指标的前提下,将吸能锚杆的制造难度和制造成本降低到普通锚杆的水平,使吸能锚杆的可应用性达到工程现场可接受的水平,特别是吸能锚杆的现场施工方案参照普通锚杆即可,使吸能锚杆的现场施工方案回归到简易方便的程度。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种结构简化的大变形吸能锚杆,包括螺母、垫圈、托板、杆体及锚头,所述螺母、垫圈及托板依次套装在杆体一端,所述锚头固装在杆体另一端,其特点是:所述杆体划分为锚固段和非锚固段,锚固段的杆体直接与锚固剂接触进行锚固胶结,在非锚固段的杆体上包覆套装有锚固剂隔离套,锚固剂隔离套的外表面与直接与锚固剂接触进行锚固胶结,锚固剂隔离套的内表面与杆体之间的接触面进行润滑减摩处理。

[0008] 所述杆体的非锚固段穿越结构面或潜在爆坑位置。

[0009] 所述锚固剂隔离套采用热塑管或胶布。

[0010] 所述锚固剂采用树脂或砂浆。

[0011] 所述杆体采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、螺纹钢中空锚杆、横肋钢锚杆、横肋钢筋或

横肋钢中空锚杆。

[0012] 所述锚头采用涨壳式锚头或直接采用螺母作为锚头。

[0013] 所述锚头直径大于杆体直径。

[0014] 当所述杆体采用螺纹钢中空锚杆或横肋钢中空锚杆时,锚头采用涨壳式锚头,锚固剂采用砂浆;当所述杆体采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、横肋钢锚杆或横肋钢筋时,直接采用螺母作为锚头,锚固剂采用砂浆或树脂,且在锚头上加装有尖头塑料套,用于降低插入砂浆时的阻力。

[0015] 当锚固长度大于单根杆体的长度时,通过转接套管对若干单根杆体进行串联组合。

[0016] 对于穿越结构面或潜在爆坑位置的单根杆体,该单根杆体全部划分为非锚固段。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明的结构精简化的大变形吸能锚杆,在未降低吸能锚杆技术指标的前提下,将吸能锚杆的制造难度和制造成本降低到普通锚杆的水平,使吸能锚杆的可应用性达到工程现场可接受的水平,特别是吸能锚杆的现场施工方案参照普通锚杆即可,使吸能锚杆的现场施工方案回归到简易方便的程度。本发明首次在吸能锚杆领域实现了化繁为简,且反其道而行的采用了结构精简化设计思维,在其他支护领域同样具有借鉴意义。

附图说明

[0019] 图1为本发明的一种结构精简化的大变形吸能锚杆(单体式)结构示意图;

[0020] 图2为本发明的一种结构精简化的大变形吸能锚杆(组合式)结构示意图;

[0021] 图3为实施例中的大变形吸能锚杆的载荷-位移曲线图。

[0022] 图中,1—螺母,2—垫圈,3—托板,4—杆体,5—锚头,6—锚固剂,7—锚固剂隔离套,8—转接套管。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0024] 如图1所示,一种结构精简化的大变形吸能锚杆,包括螺母1、垫圈2、托板3、杆体4及锚头5,所述螺母1、垫圈2及托板3依次套装在杆体4一端,所述锚头5固装在杆体4另一端,所述杆体4划分为锚固段和非锚固段,锚固段的杆体4直接与锚固剂6接触进行锚固胶结,在非锚固段的杆体4上包覆套装有锚固剂隔离套7,锚固剂隔离套7的外表面与直接与锚固剂6接触进行锚固胶结,锚固剂隔离套7的内表面与杆体4之间的接触面进行润滑减摩处理。

[0025] 所述杆体4的非锚固段穿越结构面或潜在爆坑位置。

[0026] 所述锚固剂隔离套7采用热塑管或胶布。

[0027] 所述锚固剂6采用树脂或砂浆。

[0028] 所述杆体4采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、螺纹钢中空锚杆、横肋钢锚杆、横肋钢筋或横肋钢中空锚杆。

[0029] 所述锚头5采用涨壳式锚头或直接采用螺母作为锚头。

[0030] 所述锚头5直径大于杆体4直径。

[0031] 当所述杆体4采用螺纹钢中空锚杆或横肋钢中空锚杆时,锚头5采用涨壳式锚头,

锚固剂6采用砂浆;当所述杆体4采用螺纹钢锚杆、螺纹钢筋、横肋钢锚杆或横肋钢筋时,直接采用螺母作为锚头5,锚固剂6采用砂浆或树脂,且在锚头5上加装有尖头塑料套,用于降低插入砂浆时的阻力。

[0032] 如图2所示,当锚固长度大于单根杆体4的长度时,通过转接套管8对若干单根杆体4进行串联组合。

[0033] 对于穿越结构面或潜在爆坑位置的单根杆体4,该单根杆体4全部划分为非锚固段。

[0034] 以长度为2000mm的杆体4为例,杆体4采用材质为HRB300的螺纹钢锚杆,杆体4直径为22mm,直接采用两枚螺母作为锚头5,锚固剂6采用砂浆,锚固剂隔离套7采用热塑管,锚固剂隔离套7的内表面与杆体4之间的接触面采用干油润滑。

[0035] 一共进行了3组试验,在第一组试验中,杆体4上的锚固段长度设为1300mm,非锚固段长度设为700mm;在第二组试验中,杆体4上的锚固段长度设为700mm,非锚固段长度设为1300mm;在第三组试验中,杆体4上的锚固段长度设为1700mm,非锚固段长度设为300mm。

[0036] 在第一组试验中,峰值载荷达到235kN,非锚固段的杆体4产生的最大变形量达到210.35mm,其吸收的能量达到44.37kJ。

[0037] 在第二组试验中,峰值载荷达到238kN,非锚固段的杆体4产生的最大变形量达到318.05mm,其吸收的能量达到64.86kJ。

[0038] 在第三组试验中,峰值载荷达到241kN,非锚固段的杆体4产生的最大变形量达到442.3mm,其吸收的能量更是达到了95.69kJ,具体的载荷-位移曲线图如图3所示。

[0039] 特别是第三组试验,已经充分说明其性能指标已经达到同类别采用结构复杂化设计的吸能锚杆水平,但却将吸能锚杆的制造难度和制造成本降低到普通锚杆的水平,并且使吸能锚杆的可应用性达到工程现场可接受的水平,吸能锚杆的现场施工方案也回归到简易方便的程度。

[0040] 实施例中的方案并非用以限制本发明的专利保护范围,凡未脱离本发明所为的等效实施或变更,均包含于本案的专利范围内。

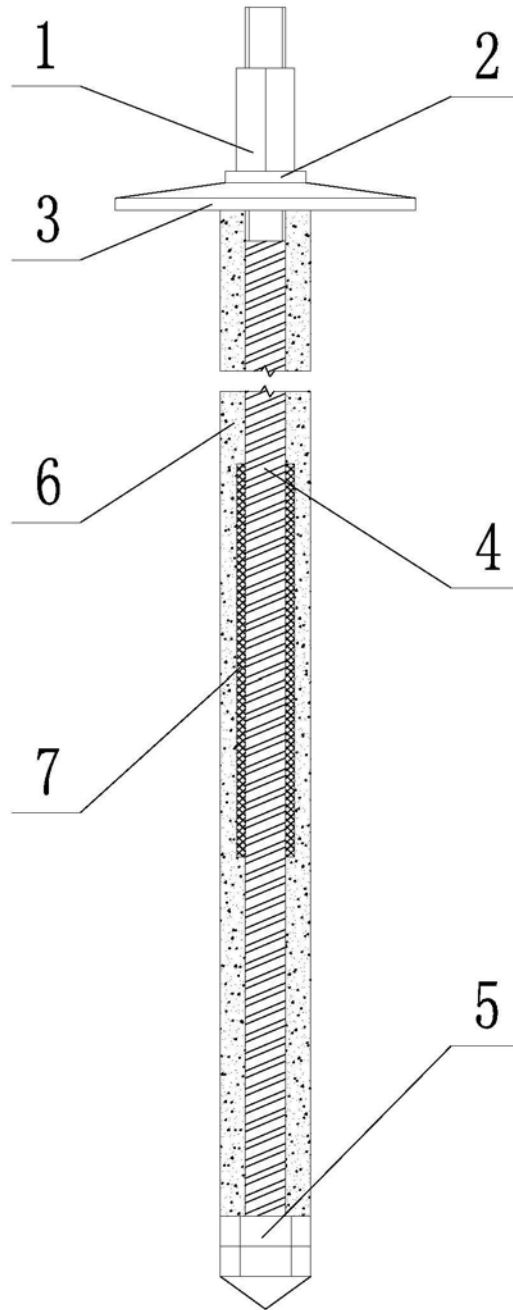


图1

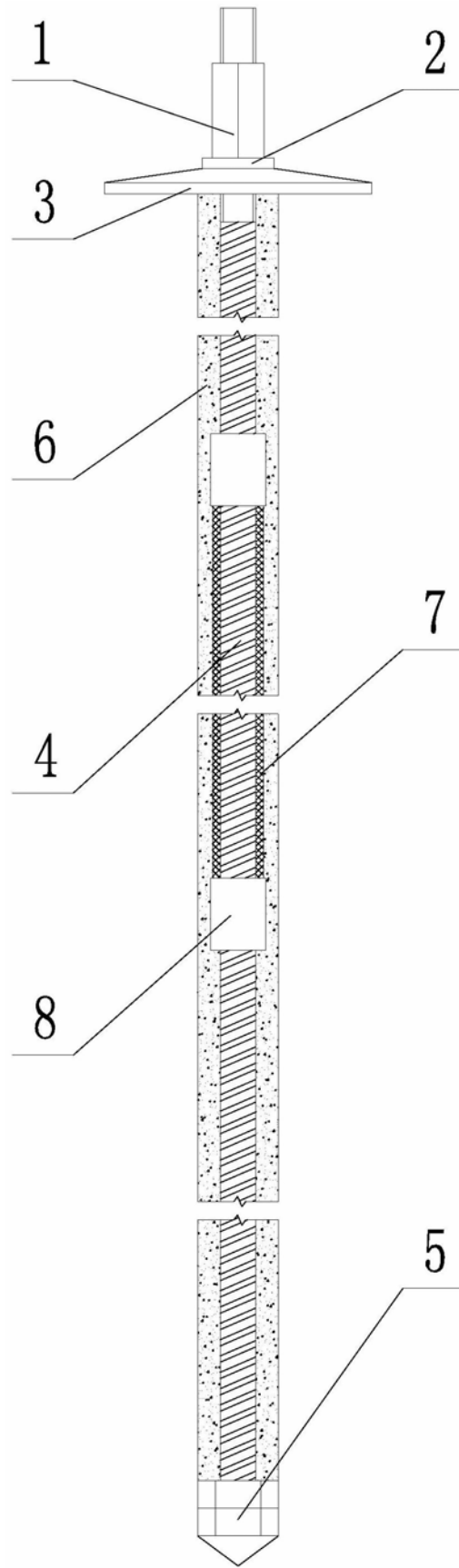


图2

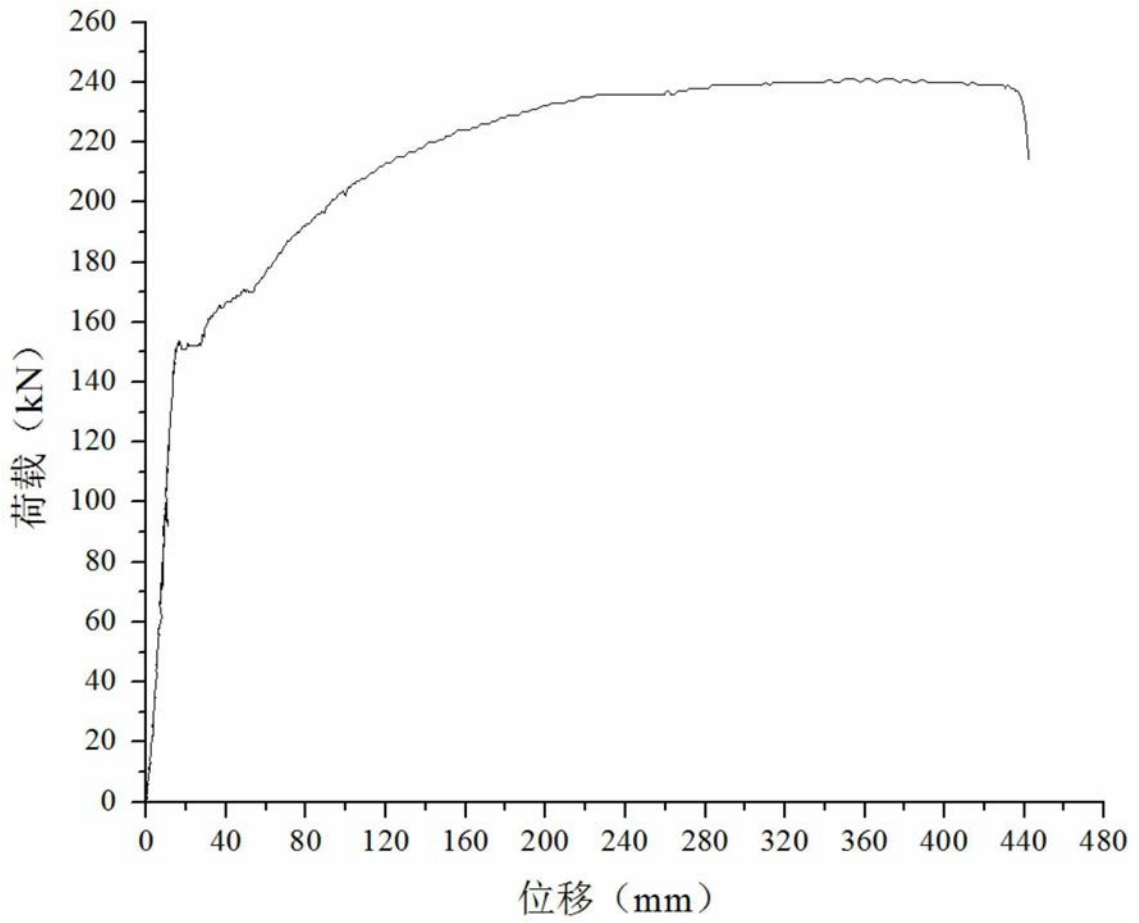


图3