



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104061001 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201410287118.7

(22)申请日 2014.06.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104061001 A

(43)申请公布日 2014.09.24

(73)专利权人 枣庄矿业(集团)有限责任公司滨湖煤矿

地址 277000 山东省枣庄市薛城区泰山南路118号

(72)发明人 王思栋 于华兵 李建军 郭士启 齐博 姚永 谢绍成 冯福东

(51)Int.Cl.

E21D 11/00(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

E21D 19/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101514633 A,2009.08.26,

CN 103061806 A,2013.04.24,

RU 2514933 C1,2014.05.10,

CN 102720498 A,2012.10.10,

CN 103410515 A,2013.11.27,

CN 101761338 A,2010.06.30,

CN 101503959 A,2009.08.12,

CN 103758529 A,2014.04.30,

于华兵等.薄煤层软底硬顶沿空留巷的研究及应用.《山东煤炭科技》.2013,(第4期),

夏杜柏.锚索梁支护机理及其在沿空留巷中的应用.《能源技术与管理》.2010,(第1期),

审查员 董露钢

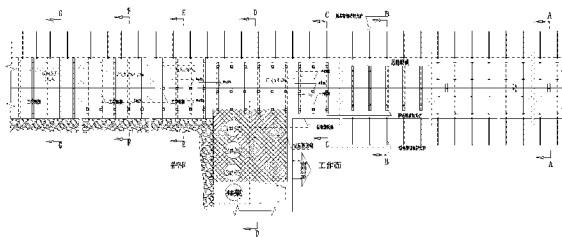
权利要求书2页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

沿空留巷开采支护工艺方法

(57)摘要

一种沿空留巷开采支护工艺方法,包括第一步、开采留巷补强或掘巷留巷加强一次支护;第二步、回采工作面留巷侧端头超前支护,与普通回采时超前支护方法一样,对超前段支护采用一字梁和单体液压支柱,不同之处有:一是留巷时超前支护长度比规程要求的长度长5米,即正常开采时为25米,留巷开采时为30米;二是一字梁由原来的纵向改为横向,即由原来的沿巷道方向改为沿工作面的方向布置;第三步、回采工作面1#-3#架顶部上双网支护;第四步、保留巷道支护;第五步、留巷采空区侧自然假帮形成;随工作面不断向前推进,采空区直接顶跨落,冒落的矸石自然滚落于端头1#-3#架后方的菱形网上,网在上覆岩石的自重作用下自然下坠。



1.一种沿空留巷开采支护工艺方法,其特征是,包括如下操作步骤:

第一步、开采留巷补强或掘巷留巷加强一次支护;

(1)、已施工完毕准备留巷的巷道;

在工作面开采前先只对预留巷道顶板进行补强支护;补强采用锚索梁支护,一梁三锚,梁距和锚索间距均为1米,锚索长度以采高的3-4倍加锚入稳固基岩中不少于2米而定,锚索梁长度比正常巷宽少0.8米,锚索梁采用16#槽钢加工制作;

(2)、尚未掘进准备以后留巷的巷道;

掘巷时即按上述(1)步骤中的断面施工,顶板采用一梁三锚锚索网支护,两帮部采用金属左旋螺纹钢锚杆支护;顶板用钢筋网,帮部用金属菱形网;锚索梁和锚索间距均为1米,帮部锚杆间距为0.9米、排距为1米,帮部最上部锚杆距顶板0.3米;

锚杆和锚索尾端均采用树脂锚固剂进行端头锚固,锚杆锚固长度为1米,锚索锚固长度为2米;

第二步、回采工作面留巷侧端头超前支护;

与正常回采时超前支护方法一样,对超前段支护采用一字梁和单体液压支柱,不同之处有:一是留巷时超前支护长度比规程要求的长度长5米,即正常开采时为25米,留巷开采时为30米;二是一字梁由原来的纵向改为横向,即由原来的沿巷道方向改为沿工作面的方向布置;

第三步、回采工作面1#-3#液压支架顶部上双网支护;

留巷开采时随工作面的推进,需对留巷侧端头1#-3#液压支架顶部铺设双层菱形网支护,回采时端头增此工序,挂网时1#液压支架临巷侧菱形网网边必须与巷道顶部钢筋网网边以双股铁丝相连,使之牢牢连为一体;

第四步、保留巷道支护;

在工作面留巷侧端头后方,当推采移架后,架后距离大于1米时,即在补强或加强后的巷道中复11#工字钢棚支护,棚腿扎角 11° ,棚距为1米,工作面每推进1米复一架棚,棚与顶板之间以及棚与帮部之间用枇子、小料腰帮接顶,用木楔紧牢,并用撑杆紧固;复棚时注意:若发现采空区侧上部菱形网下坠严重无法复棚腿时,则用单体支柱以适当的角度向外撑网,外撑时需用木柱冒护网,禁止单体支柱直接接触网,防止将网顶破;

其中,

(1)、动压区保留巷道复棚支护工艺方法要求;

本段长度 ≤ 80 米,在此巷段所复棚的棚梁下,巷中线位置至采空区侧支设两棵单体支柱,其中一棵单体支柱支设在距棚梁接口0.3米处,另一棵支设在巷中线位置,均穿铁鞋;

(2)、动压减弱区保留巷道复棚支护工艺方法要求;

随留巷长度的延伸,在动压减弱区即在 >80 米和 <120 米的留巷复棚段,将棚梁下支设在巷中线位置的单体支柱拆除,只保留靠采空区侧一棵单体支柱;

(3)、在动压消失区保留巷道复棚支护工艺方法要求;

在动压消失区即留巷长度 ≥ 120 米以里的稳定巷段,将棚梁下的单体支柱全部撤除,此为留巷开采最终巷道断面;

第五步、留巷采空区侧自然假帮形成;

随工作面不断向前推进,采空区直接顶跨落,冒落的矸石自然滚落于端头1#-3#液压支

架后方的菱形网上,菱形网在上覆岩石的自重作用下自然下坠,随着工作面的推进,菱形网上部冒落矸石在顶板缓慢下沉和采动应力再次分配作用下,逐渐被压实,在留巷侧沿棚腿方向自然形成一假帮,而对采空区进行有效封闭。

沿空留巷开采支护工艺方法

技术领域

[0001] 本发明涉及采煤技术领域,尤其涉及一种沿空留巷开采支护工艺方法。

背景技术

[0002] 对于沿空留巷,目前有高水及超高水充填、浇混凝土、钢管混凝土加单锚索、砌筑矸石袋、料石、混凝土砌块、金属棚加单体、支设密集单体加木垛等留巷技术,但上述留巷均存在有不足,其中,高水及超高水充填、浇混凝土、钢管混凝土加单锚索、砌筑矸石袋、料石、混凝土砌块留巷技术,其缺点有,一是操作环境均在回采工作面后方采空区中操作,操作安全环差,安全系数相对较低,二是用工量大,三是被动支护,支护效果差,四是成本相对较高。

[0003] 另外,高水及超高水充填、浇混凝土充填留巷技术,还有其他缺点,一是需先对充填操作区顶板进行支护加固,二是要建模,三是需要充填设备,四是影响回采产量,工艺工序复杂。钢管混凝土+单锚索+矸石袋、砌筑矸石袋、料石、混凝土砌块留巷技术的缺点有:工人劳动强度大、运输环节多。金属棚加单体、支设密集单体加木垛等留巷技术的缺点有:单体及木料用量多,单体及棚的损坏量大,后期巷道维护维修工程量大,棚的回收复用率低,且要作整形处理,对采空区的密封效果不好。

[0004] 为此怎样实现操作环境安全(不在采空区中作业)、主动承载支护、低成本、高效(生产和留巷)、操作简单、能密封采区空的开采留巷工艺是煤矿开采中的一大技术难题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种操作安全、成本低、效率高的沿空留巷开采支护工艺方法。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种沿空留巷开采支护工艺方法,其特征是,包括如下操作步骤:

[0008] 第一步、开采留巷补强或掘巷留巷加强一次支护。

[0009] (1)、已施工完毕、准备留巷的巷道。

[0010] 在工作面开采前先只对预留巷道顶板进行补强支护;补强采用锚索梁支护,一梁三锚,梁距和锚索间距均为1米,锚索长度以采高的3-4倍加锚入稳固基岩中不少于2米而定,锚梁长度比正常巷宽少0.8米,锚梁采用16#槽钢加工制作。

[0011] (2)、尚未掘进、准备以后留巷的巷道。

[0012] 掘巷时即按上述(1)步聚中的断面施工,顶板采用一梁三锚锚网索支护,两帮采用金属左旋螺纹钢锚杆支护;顶板用钢筋网,帮部用金属菱形网;锚索梁和锚索间距均为1米,帮部锚杆间排距分别为0.9米和1米,帮部最上部锚杆距顶板0.3米。

[0013] 锚杆和锚索尾端均采用树脂锚固剂进行端头锚固,锚杆锚固长度为1米,锚索锚固长度为2米。

[0014] 第二步、回采工作面留巷侧端头超前支护。

[0015] 与普通回采时超前支护方法一样,对超前段支护采用一字梁和单体液压支柱,不同之处有:一是留巷时超前支护长度比规程要求的长度长5米,即正常开采时为25米,留巷开采时为30米;二是一字梁由原来的纵向改为横向,即由原来的沿巷道方向改为沿工作面的方向布置。

[0016] 第三步、回采工作面1#-3#架顶部上双网支护。

[0017] 留巷开采时随工作面的推进,需对留巷侧端头1#-3#液压支架顶部铺设双层菱形网支护,回采时端头增此工序,挂网时1#架临巷侧菱形网网边必须与巷道顶部钢筋网网边以双股铁丝相连,使之牢牢连为一体。

[0018] 第四步、保留巷道支护。

[0019] 在工作面留巷侧端头后方,当推采移架后,架后距离大于1米时,即在补强后的巷道中复11#工字钢棚支护,棚腿扎角 11° ,棚距为1米,工作面每推进1米复一架棚,棚与顶帮之间用枇子、小料腰帮接顶,用木楔紧牢,并用撑杆紧固;复棚时注意:若发现采空区侧上部菱形网下坠严重无法扶棚腿时,可用单体顶以适当的角度向外撑网,外撑时需用木柱冒护网,禁止单体直接接触网,防止将网顶破。

[0020] 其中,(1)、动压区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0021] 本段长度 ≥ 80 米,在此巷段所复棚的梁下,巷中至采空区侧支设两棵单体支柱,其中一棵单体支设在距棚梁接口0.3米处,另一棵支设在巷中线位置,均穿铁鞋。

[0022] (2)、动压减弱区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0023] 随留巷长度的延伸,在动压减弱区即在 >80 米和 <120 米的留巷复棚段,可将棚梁下支设在巷中线位置的单体拆除,只保留靠采空区侧一棵单体。

[0024] (3)、在动压消失区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0025] 在动压消失区即留巷长度 ≥ 120 米以里的稳定巷段,可将棚梁下的单体支柱全部撤除,此为沿空巷开采最终断面。

[0026] 第五步、留巷采空区侧自然假帮形成。

[0027] 随工作面不断向前推进,采空区直接顶跨落,冒落的矸石自然滚落于端头1#-3#架后方的菱形网上,网在上覆岩石的自重作用下自然下坠,随着工作面的推进,网上部冒落矸石在顶板缓慢下沉和采动应力再次分配作用下,逐渐被压实,在留巷侧沿棚腿方向自然形成一假帮,而对采空区进行有效封闭。

[0028] 本发明所述工艺方法适用于中等稳定顶板、坚硬底板条件、低瓦斯、无冲击地压和集中应力构造、近水平及缓倾斜薄煤层和中厚煤层综采工作面,能够提高留巷操作安全环境、资源回收率和生产效率。

附图说明

[0029] 图1是本发明所述巷道的平面结构示意图;

[0030] 图2是图1的A-A断面结构示意图,为原巷道施工支护断面;

[0031] 图3是图1的B-B断面结构示意图,为留巷顶板补强施工支护断面,即后期补强或直接掘巷施工断面图;

[0032] 图4是图1的C-C断面结构示意图,为回采工作面超前支护断面;

[0033] 图5是图1的D-D断面结构示意图,为回采工作面1#-3#顶部挂双网和端头支护断

面；

[0034] 图6是图1的E-E断面结构示意图,为回采工作面面后留巷复棚加双单体支护断面(动压区),端头向面后支护长度不少于80m;

[0035] 图7是图1的F-F断面结构示意图,为回采工作面面后留巷复棚加一单体支护断面(动压减弱区),支护范围不少于80-120m;

[0036] 图8是图1的G-G断面结构示意图,为回采工作面面后留巷动压稳定区段支护断面,即最终成功留巷断面,大于120m后可撤除单体。

[0037] 附图中:

[0038] 1、锚索锁具;2、锚索铁托盘;3、锚索梁(规格:160*500),用16#槽钢加工制作;4、锚索钢铰线(规格: $\phi 15.24*6000$ 或 8000);5、锚索钻孔 $\phi 20-24$;6、树脂锚固剂;7、高强锚杆紧固螺母;8、高强锚杆金属托盘;9、高强金属锚杆($\phi 120*2000$);10、钢筋经纬网(网格 $100*100$, $\phi 6.5*3600*1100$);11、铁丝菱形网,用镀锌铁丝加工制作;12、左旋金属螺纹钢锚杆($\phi 16*1600$);13、锚索梁(规格:160*2600),用16#槽钢加工制作;14、双层菱形网,两层单网合成;15、单体液压支柱;16、一字形铰接顶梁,铰接梁长1000;17、垫木;18、铁鞋;19、液压支架;20、工字钢棚梁,用11#矿工钢加工制作;21、工字钢棚腿,用11#矿工钢加工制作;22、接顶楔子;23、腰帮木料;24、撑杆;25、木楔;26、矸石冒落后形成的自然假帮,用双14#铁丝扎接,结点间距100;27、菱形双层网网边与钢筋网扎结点。

[0039] 以上单位均为mm。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步描述:

[0041] 一种沿空留巷开采支护工艺方法,如图1至图8所示,包括如下操作步骤:

[0042] 第一步、开采留巷补强或掘巷留巷加强一次支护。

[0043] (1)、已施工完毕、准备留巷的巷道。

[0044] 在工作面开采前先只对预留巷道顶板进行补强支护;补强采用锚索梁支护,一梁三锚,梁距和锚索间距均为1米,锚索长度以采高的3-4倍加锚入稳固基岩中不少于2米而定,锚梁长度比正常巷宽少0.8米,锚梁采用16#槽钢加工制作,见B-B断面图。

[0045] (2)、尚未掘进、准备以后留巷的巷道。

[0046] 掘巷时即按上述(1)步聚中的B-B断面施工,顶板采用一梁三锚锚网索支护,两帮采用金属左旋螺纹钢锚杆支护;免除A-A断面巷道顶部强力锚杆支护;顶板用钢筋网,帮部用金属菱形网;锚索梁和锚索间距均为1米,帮部锚杆间排距分别为0.9米和1米,帮部最上部锚杆距顶板0.3米。

[0047] 锚杆和锚索尾端均采用树脂锚固剂进行端头锚固,锚杆锚固长度为1米,锚索锚固长度为2米。

[0048] 第二步、回采工作面留巷侧端头超前支护。

[0049] 与普通回采时超前支护方法一样,对超前段支护采用一字梁和单体液压支柱,不同之处有:一是留巷时超前支护长度比规程要求的长度长5米,即正常开采时为25米,留巷开采时为30米;二是一字梁由原来的纵向改为横向,即由原来的沿巷道方向改为沿工作面的方向布置,见C-C断面。

[0050] 第三步、回采工作面1#-3#架顶部上双网支护。

[0051] 留巷开采时随工作面的推进,需对留巷侧端头1#-3#液压支架顶部铺设双层菱形网支护,回采时端头增此工序,挂网时1#架临巷侧菱形网网边必须与巷道顶部钢筋网网边以双股铁丝相连,使之牢牢连为一体,见D-D断面。

[0052] 第四步、保留巷道支护。

[0053] 在工作面留巷侧端头后方,当推采移架后,架后距离大于1米时,即在补强后的巷道中复11#工字钢棚支护,棚腿扎角 11° ,棚距为1米,工作面每推进1米复一架棚,棚与顶帮之间用枇子、小料腰帮接顶,用木楔紧牢,并用撑杆紧固;复棚时注意:若发现采空区侧上部菱形网下坠严重无法扶棚腿时,可用单体顶以适当的角度向外撑网,外撑时需用木柱冒护网,禁止单体直接接触网,防止将网顶破,其中:

[0054] (1)、动压区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0055] 本段长度 ≥ 80 米,在此巷段所复棚的梁下,巷中至采空区侧支设两棵单体支柱,其中一棵单体支设在距棚梁接口0.3米处,另一棵支设在巷中线位置,均穿铁鞋,见E-E断面。

[0056] (2)、动压减弱区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0057] 随留巷长度的延伸,在动压减弱区即在 >80 米和 <120 米的留巷复棚段,可将棚梁下支设在巷中线位置的单体拆除,只保留靠采空区侧一棵单体,见F-F断面。

[0058] (3)、在动压消失区保留巷道复棚支护工艺方法要求。

[0059] 在动压消失区即留巷长度 ≥ 120 米以里的稳定巷段,可将棚梁下的单体支柱全部撤除;见G-G断面,此为沿空巷开采最终断面。

[0060] 第五步、留巷采空区侧自然假帮形成。

[0061] 随工作面不断向前推进,采空区直接顶跨落,冒落的矸石自然滚落于端头1#-3#架后方的菱形网上,网在覆岩石的自重作用下自然下坠,随着工作面的推进,网上部冒落矸石在顶板缓慢下沉和采动应力再次分配作用下,逐渐被压实,在留巷侧沿棚腿方向自然形成一假帮,而对采空区进行有效封闭。

[0062] 本发明公开了一种更具先进性和可行性的采煤沿空留巷开采支护工艺方法。一是开采前先对留巷顶板进行补强支护或在掘巷时就采用此支护方式;二是回采时改变超前段一字梁布置方向;三是工作面推进时对留巷端头1#-3#液压支架顶部铺设菱形网;四是在工作面后方所保留巷道中复工字钢棚加单体;五是利用采空区顶板跨落的矸石,在端头的菱形网上沿棚腿方向自然形成一假帮。本发明彻底颠覆了传统的留巷开采工艺,解决了以往留巷过程中存在的施工环境不安全、工序复杂、影响产量、成本高、用人多、效率低等问题,破解了以前留巷开采工艺遇到的技术难题,为以后留巷开采指明了方向。另外,该工艺还具有工艺简单、效率高、效果显著、资源回收率高、万吨掘进率低、能很好缓解采掘接续等特点。

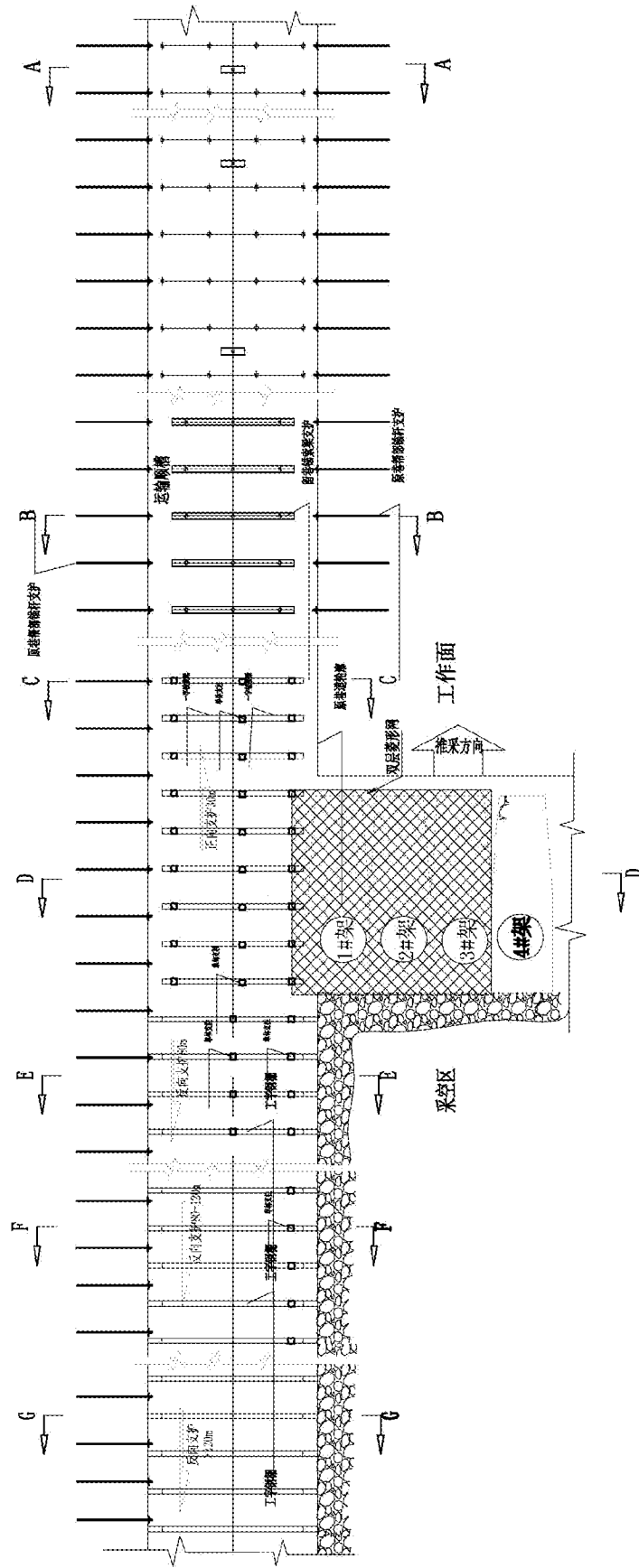


图 1

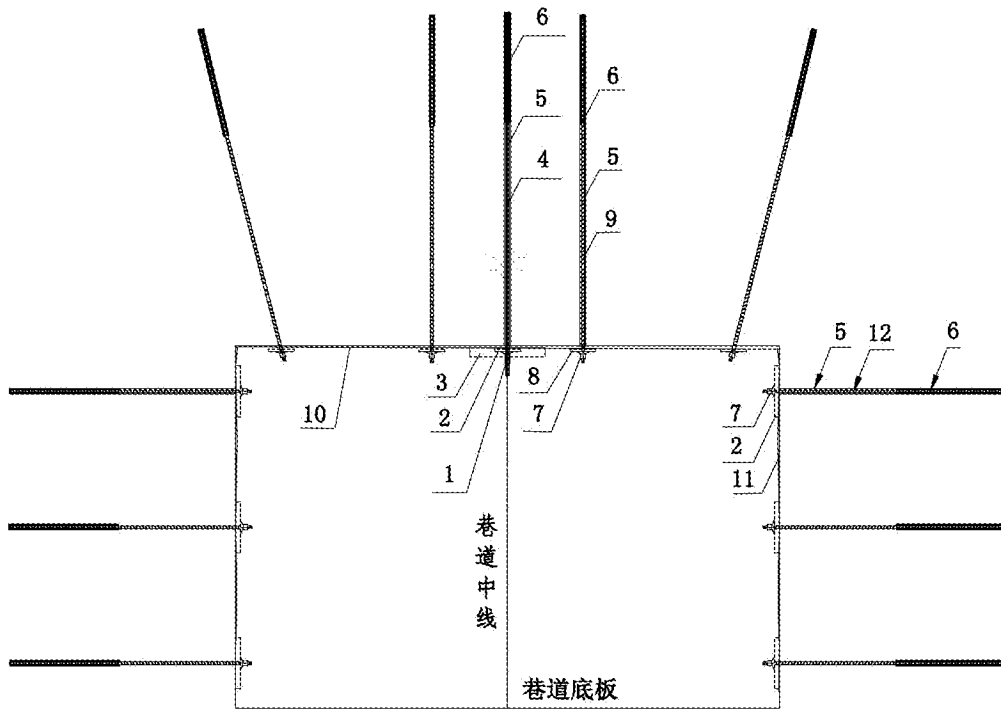


图 2

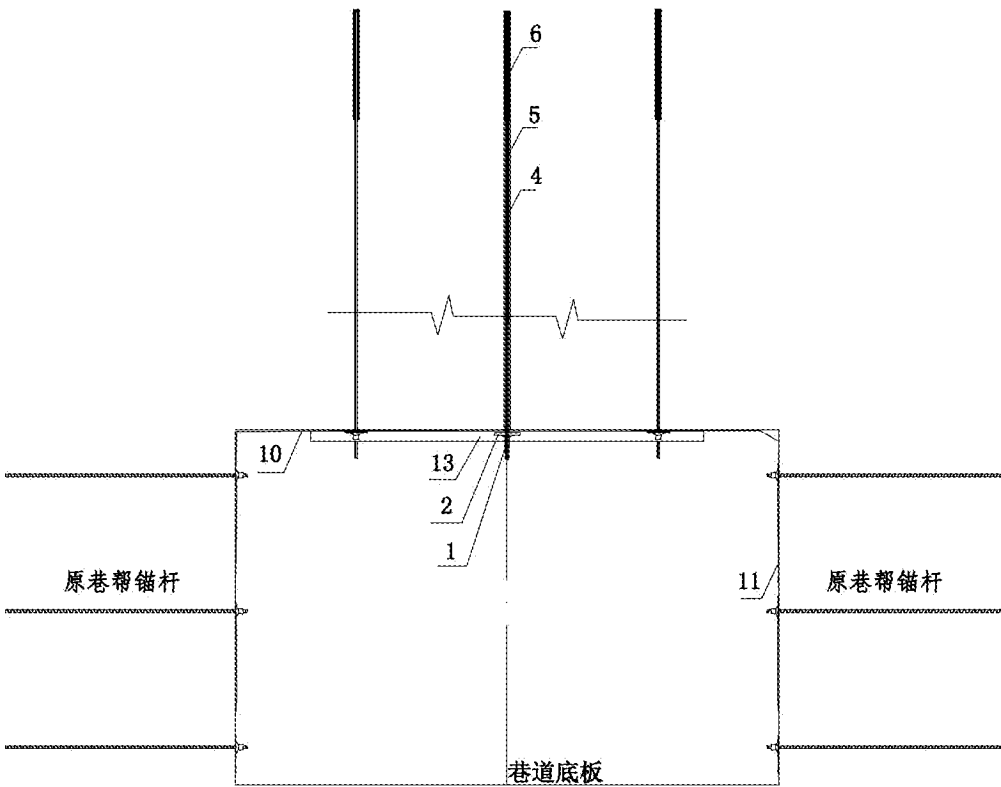


图 3

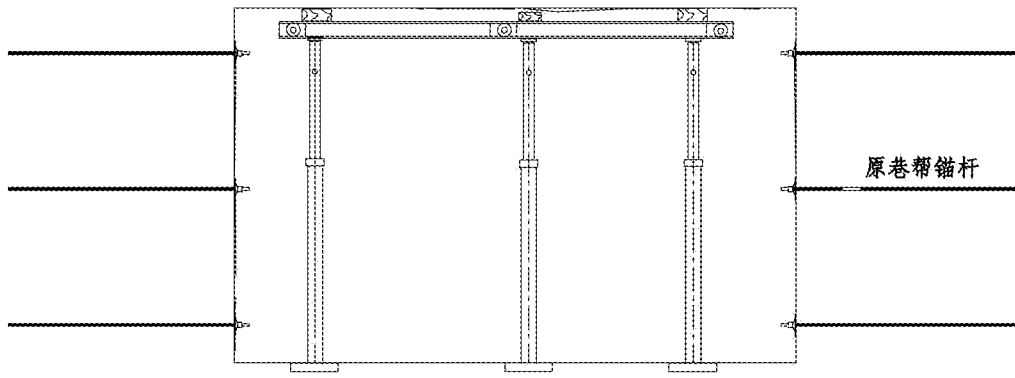


图 4

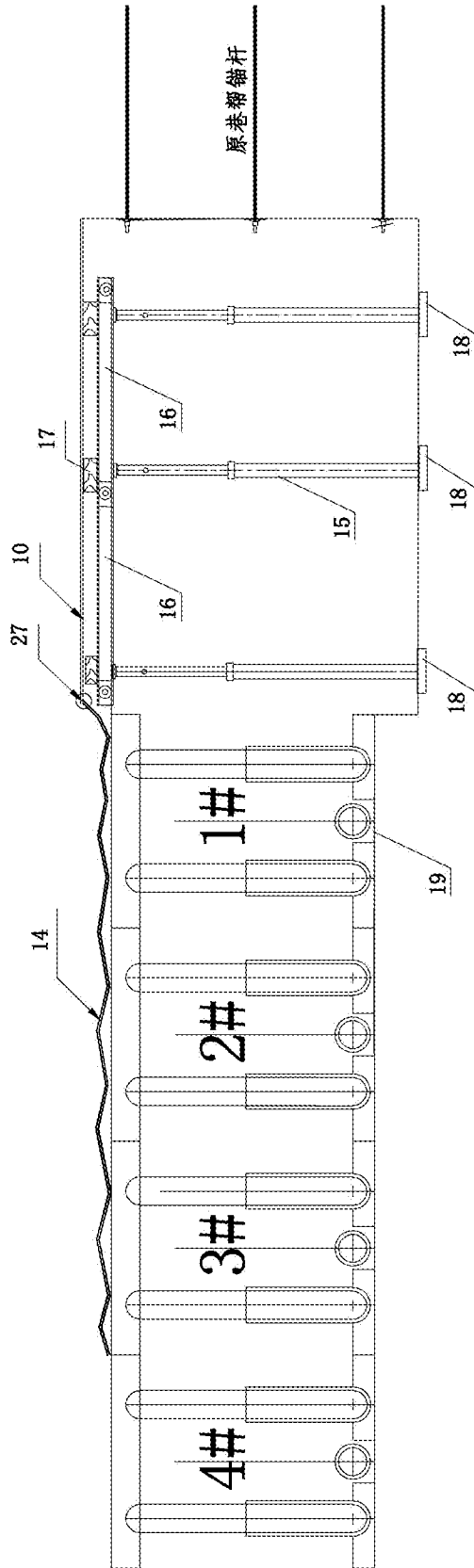


图 5

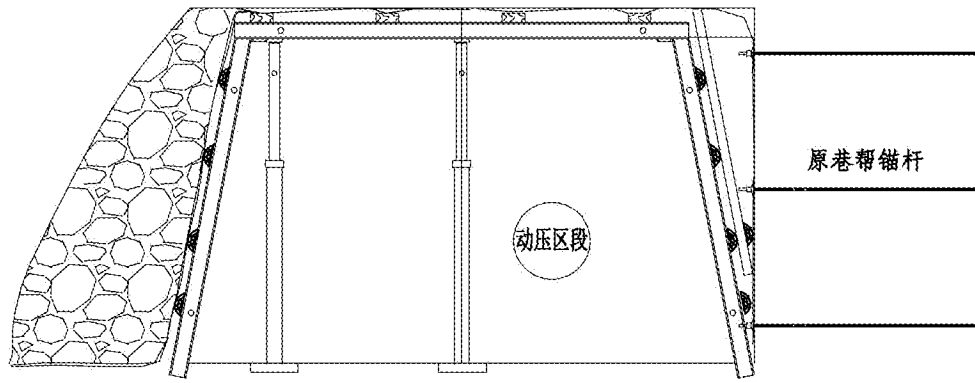


图 6

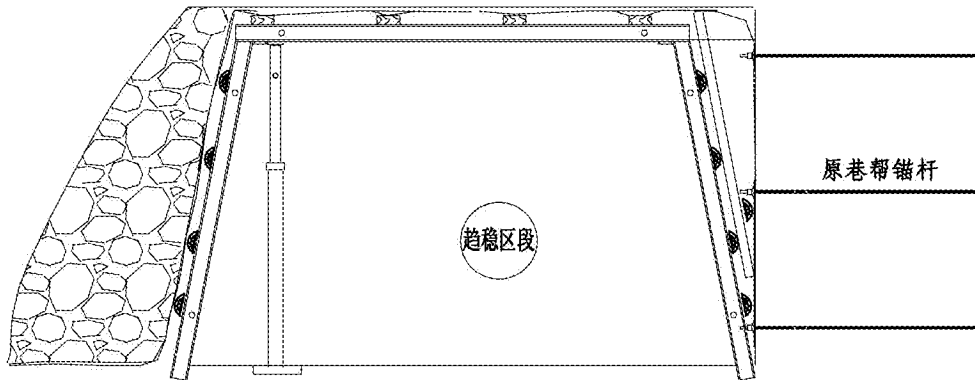


图 7

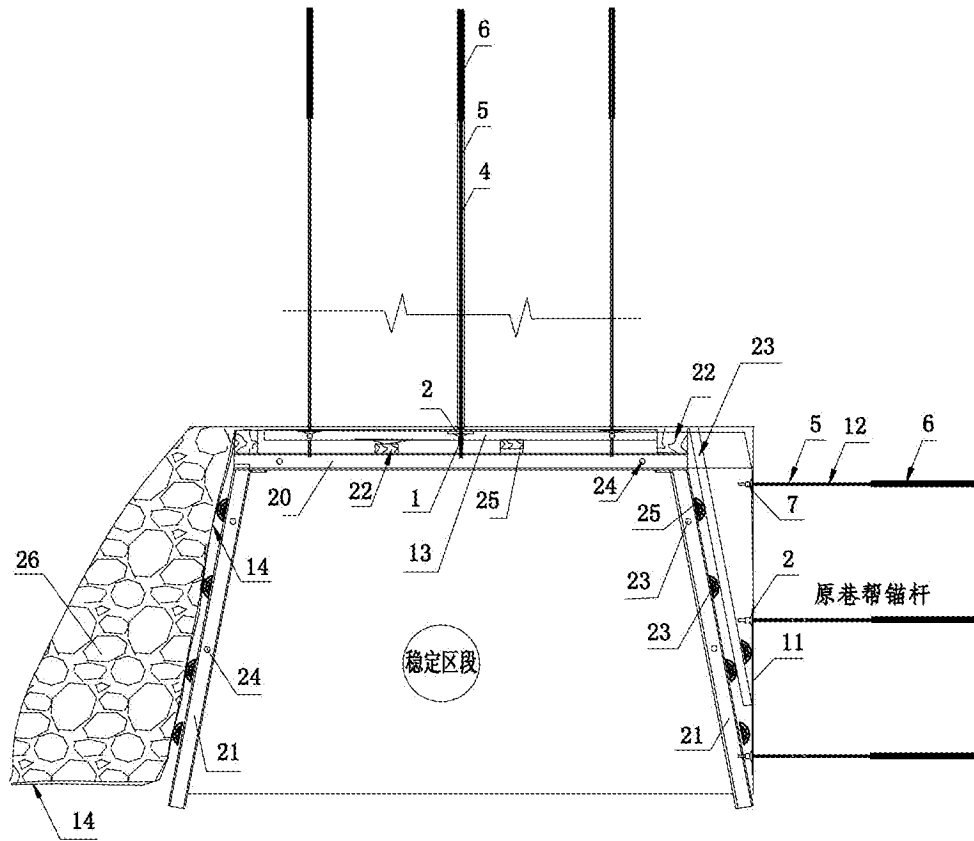


图 8