(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113847077 B
(45)授权公告日 2023.09.12

(21)申请号 202111107936.0
(22)申请日 2021.09.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113847077 A
(43)申请公布日 2021.12.28
(73)专利权人 中国煤炭科工集团太原研究院有限公司
地址 030006 山西省太原市示范区科技创新城科荟路1号
专利权人 山西天地煤机装备有限公司
(72)发明人 闫殿华 王琦 周凯 李刚 宋涛 郑毅 李莉 刘玉波 闫飞 张银星 朱天龙 郭文孝 谢学斌 杨喜 徐志刚
(74)专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110
专利代理师 任林芳
(51)Int.Cl.
E21D 23/12(2006.01)
E21D 23/04(2006.01)
E21D 23/16(2006.01)
(56)对比文件
CN 202991085 U,2013.06.12
CN 206419058 U,2017.08.18
CN 206174980 U,2017.05.17
CN 105443152 A,2016.03.30
WO 2017063370 A1,2017.04.20
US 2020040727 A1,2020.02.06
WO 2009103306 A1,2009.08.27
审查员 邱希磊

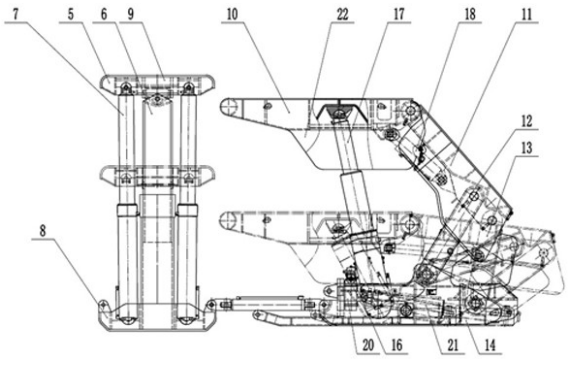
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组及支护方法

(57)摘要

一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组及支护方法，属于煤矿井下支护技术领域，目的在于提高综采工作面液压支架快速回撤三角区域安全、高效临时支护，本发明采用一架四柱支撑式液压支架和一架两柱掩护式液压支架前后连接组成的支架组对综采工作面液压支架快速回撤过程中的三角区域进行安全、快速、动态临时支护，随着综采液压支架由工作面中部向端部依次回撤，临时支护支架组由中部初始支护位置向端部依次移架，确保位于端部位置的待回撤工作面支架边缘的三角区域处于实时支护状态，为综采支架快速回撤提供了安全作业空间。本发明避免了支护材料的大量损失，实现了回撤工作面三角区域的安全、快速机械化支护。



CN 113847077 B

1.一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:包括如下步骤:

第一步,回撤工作面液压支架时,根据回撤通道联络巷的布置情况从靠近工作面中部联络巷道的位置开始,通过绞车将初始回撤位置相邻两架液压支架拉出至回撤通道,液压支架拉出后,分别将两组三角区临时支架组后部的两柱掩护式液压支架布置于相邻两架液压支架回撤后的支护空间内,两柱掩护式液压支架与综采面液压支架平行布置,完成初次临时支护;

第二步,第一组相邻两架液压支架回撤后通过绞车分别将两柱掩护式液压支架旁边的两架液压支架拉出回撤,第二组液压支架拉移出后,根据所空留空间大小分别将相邻两架掩护式液压支架向工作面端部区域偏转30~45°,实现两架掩护式液压支架分别对原有相邻四架液压支架回撤后空间的倾斜临时支护,完成第二组液压支架回撤后临时支护;

第三步,第三组液压支架拉移至回撤通道后分别将三角区临时支架组前架四柱支撑垛式液压支架与后部两柱掩护式液压支架连接,根据允许空间将支架组整体旋转45~60°,实现单组临时支架组分别对原有相邻三架液压支架宽度范围的空间进行倾斜全覆盖支护,完成第三组液压支架回撤后的临时支护;

第四步,向工作面端头方向开始回撤第四组两架液压支架,第四组液压支架拉移至回撤通道后,调整三角区临时支架组支护方向,使临时支架组顶梁Ⅰ和顶梁Ⅱ指向方向与回撤通道走向方向一致,垂直于待回撤液压支架顶梁指向的方向;

第五步,随着液压支架的回撤,两组三角区临时支架组分别由中部区域向两端依次移动,实现对三角区的快速机械化临时支护,临时支护期间,两组三角区临时支架组相背移架,直至工作面液压支架全部回撤后完成三角区域的临时支护作业。

2.根据权利要求1所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述支护方法使用的支架组包括回撤工作面三角区临时支架组,所述支架组包括四柱支撑垛式液压支架(1)和两柱掩护式液压支架(2),四柱支撑垛式液压支架(1)和两柱掩护式液压支架(2)通过推拉千斤顶(4)前后连接,四柱支撑垛式液压支架(1)的最大支护高度大于两柱掩护式液压支架(2)的最大支护高度,四柱支撑垛式液压支架(1)的支护范围小于两柱掩护式液压支架(2)的掩护范围。

3.根据权利要求2所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述四柱支撑垛式液压支架(1)包括顶梁Ⅰ(5)、伸缩梁(6)、底座Ⅰ(8)和立柱Ⅰ(7),所述立柱Ⅰ(7)的数量为四个,立柱Ⅰ(7)的一端分别与顶梁Ⅰ(5)连接,另一端与底座Ⅰ(8)连接,伸缩梁(6)位于四个立柱Ⅰ(7)的中心,伸缩梁(6)的一端通过十字连接头(9)与顶梁Ⅰ(5)连接,另一端与底座Ⅰ(8)刚性连接。

4.根据权利要求3所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述顶梁Ⅰ(5)的前后边缘为圆弧端面。

5.根据权利要求3所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述底座Ⅰ(8)的前后两端为圆弧端面。

6.根据权利要求3所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述伸缩梁(6)为方形结构,包括上下两组伸缩梁相互嵌套,上组伸缩梁的伸缩杆与顶梁Ⅰ(5)通过十字连接头(9)连接,下组伸缩梁与底座Ⅰ(8)采用刚性连接;所述立柱Ⅰ

(7)为单伸缩结构。

7.根据权利要求2所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述两柱掩护式液压支架(2)包括顶梁Ⅱ(10)、掩护梁(11)、前连杆(12)、后连杆(13)、底座Ⅱ(14)、推移杆(15)、顶架(16)、立柱Ⅱ(17)、平衡千斤顶(18)、调架油缸(19)、起底千斤顶(20)、推移千斤顶(21)和挡矸板(22),掩护梁(11)的一端与顶梁Ⅱ(10)的一端铰接,掩护梁(11)的另一端分别通过前连杆(12)和后连杆(13)与底座Ⅱ(14)铰接,推移杆(15)位于底座Ⅱ(14)的中部,立柱Ⅱ(17)的一端与顶梁Ⅱ(10)的底部铰接,另一端与底座Ⅱ(14)铰接,平衡千斤顶(18)的两端分别与顶梁Ⅱ(10)的下方和掩护梁(11)的下方铰接,调架油缸(19)位于底座Ⅱ(14)的两侧,起底千斤顶(20)位于底座Ⅱ(14)的前端,顶架(16)位于起底千斤顶(20)的上方,推移千斤顶(21)的一端与底座Ⅱ(14)的后端铰接,另一端与立柱Ⅱ(17)铰接,挡矸板(22)位于顶梁Ⅱ(10)和掩护梁(11)的边缘。

8.根据权利要求7所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述顶梁Ⅱ(10)的前端边缘为圆弧端面。

9.根据权利要求7所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述立柱Ⅱ(17)为双伸缩结构。

10.根据权利要求7所述的一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法,其特征在于:所述推移杆(15)的端部设有销孔。

一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组及支护方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿井下支护技术领域，具体涉及一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组及支护方法。

背景技术

[0002] 随着开采技术与装备的不断发展，越来越多的综采工作面实现了高产高效，在高效快速推进的条件下，单个综采工作面开采周期大幅度缩短，增加了一定周期内综采工作面搬家倒面的次数。综采设备种量多，重量大，作业空间有限，在搬运过程中作业任务繁重，特别是对于综采面液压支架而言，在回撤过程中待搬运的支架端部三角区域顶板上覆岩层运移剧烈，极易发生破碎，导致该区域顶板维护难度大幅度增大，制约了液压支架的快速回撤，同时具有一定的安全隐患。

[0003] 目前煤矿井下回撤工作面三角区域临时支护普遍采用木垛、单体立柱配套工字钢梁等进行支护，这些支护方式存在一定的局限性，主要表现在如下方面：

[0004] (1)支护效率低。三角区域临时支护主要靠人工作业，劳动强度大，支护速度慢，制约了液压支架的整体回撤速度，同时单体立柱回柱危险性大，具有一定的安全隐患。

[0005] (2)资源消耗严重。用于三角区域临时支护的木垛等材料仅可使用一次即遗留于采空区，大量的单体液压支柱也无法回收而遗留于采空区，造成了资源消耗严重，增加了回撤成本。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提高综采工作面液压支架快速回撤三角区域安全、高效临时支护，提供一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组及支护方法。实现综采工作面液压支架的安全、快速回撤，从而提高综采设备的整体回撤效率。

[0007] 本发明采用如下技术方案：

[0008] 一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组，包括回撤工作面三角区临时支架组，所述支架组包括四柱支撑垛式液压支架和两柱掩护式液压支架，四柱支撑垛式液压支架和两柱掩护式液压支架通过推拉千斤顶前后连接，四柱支撑垛式液压支架的最大支护高度大于两柱掩护式液压支架的最大支护高度，四柱支撑垛式液压支架的支护范围小于两柱掩护式液压支架的掩护范围。

[0009] 所述四柱支撑垛式液压支架包括顶梁I、伸缩梁、底座I和立柱I，所述立柱I的数量为四个，立柱I的一端分别与顶梁I连接，另一端与底座I连接，伸缩梁位于四个立柱I的中心，伸缩梁的一端通过十字连接头与顶梁I连接，另一端与底座I刚性连接。

[0010] 所述顶梁I的前后边缘为圆弧端面，可避免在移架过程中划破顶板金属网，避免破碎岩块落入三角区。

[0011] 所述底座I的前后两端为圆弧端面，有助于快速移架，可适应支护区域底板的起浮不平。

[0012] 所述伸缩梁为方形结构，包括上下两组伸缩梁相互嵌套，上组伸缩梁的伸缩杆与顶梁I通过十字连接头连接，可以实现顶梁I前后及左右15°范围内的摆动，增大了支架对三角区域顶板的适应性；下组伸缩梁与底座I采用刚性连接，增大了支架的横向抗变形能力和整体稳定性。

[0013] 所述立柱I为单伸缩结构。

[0014] 所述两柱掩护式液压支架包括顶梁Ⅱ、掩护梁、前连杆、后连杆、底座Ⅱ、推移杆、顶架、立柱Ⅱ、平衡千斤顶、调架油缸、起底千斤顶、推移千斤顶和挡矸板，掩护梁的一端与顶梁Ⅱ的一端铰接，掩护梁的另一端分别通过前连杆和后连杆与底座Ⅱ铰接，推移杆位于底座Ⅱ的中部，立柱Ⅱ的一端与顶梁Ⅱ的底部铰接，另一端与底座Ⅱ铰接，平衡千斤顶的两端分别与顶梁Ⅱ的下方和掩护梁的下方铰接，调架油缸位于底座Ⅱ的两侧，起底千斤顶位于底座Ⅱ的前端，顶架位于起底千斤顶的上方，推移千斤顶的一端与底座Ⅱ的后端铰接，另一端与立柱Ⅱ铰接，挡矸板位于顶梁Ⅱ和掩护梁的边缘。

[0015] 所述顶梁Ⅱ的前端边缘为圆弧端面，避免支护过程中对三角区金属网的破坏。

[0016] 所述立柱Ⅱ为双伸缩结构。

[0017] 所述推移杆的端部设有销孔，可以实现压架时对支架的强力牵引。

[0018] 一种综采工作面液压支架快速回撤的支架组的支护方法，包括如下步骤：

[0019] 第一步，回撤工作面液压支架时，根据回撤通道联络巷的布置情况从靠近工作面中部联络巷道的位置开始，通过绞车将初始回撤位置相邻两架液压支架拉出至回撤通道，液压支架拉出后，分别将两组三角区临时支架组后部的两柱掩护式液压支架布置于相邻两架支架回撤后的支护空间内，两柱掩护式液压支架与综采面液压支架平行布置，完成初次临时支护；

[0020] 第二步，第一组相邻两架液压支架回撤后通过绞车分别将两柱掩护式液压支架旁边的两架液压支架拉出回撤，第二组支架拉移出后，根据所空留空间大小分别将相邻两架掩护式液压支架向工作面端部区域偏转30~45°，实现两架掩护式液压支架分别对原有相邻四架综采面支架回撤后空间的倾斜临时支护，完成第二组支架回撤后临时支护；

[0021] 第三步，第三组支架拉移至回撤通道后分别将三角区临时支架组前架四柱支撑垛式液压支架与后部两柱掩护式液压支架连接，根据允许空间将支架组整体并旋转45~60°，实现单组临时支架组分别对原有相邻三架综采支架宽度范围的空间进行倾斜全覆盖支护，完成第三组支架回撤后的临时支护；

[0022] 第四步，向工作面端头方向开始回撤第四组两架综采支架，第四组综采支架拉移至回撤通道后，调整三角区临时支架组支护方向，使临时支架组顶梁I和顶梁Ⅱ指向方向与回撤通道走向方向一致，垂直于待回撤综采支架顶梁指向的方向；

[0023] 第五步，随着综采支架的回撤，两组三角区临时支架组分别由中部区域向两端依次移动，实现对三角区的快速机械化临时支护，临时支护期间，两组三角区临时支架组相背移架，直至工作面支架全部回撤后完成三角区域的临时支护作业。

[0024] 本发明的有益效果如下：

[0025] 本发明采用一架四柱支撑垛式液压支架和一架两柱掩护式液压支架前后连接组成的支架组对综采工作面液压支架快速回撤过程中的三角区域进行安全、快速、动态临时支护，随着综采液压支架由工作面中部向端部依次回撤，临时支护支架组由中部初始支护

位置向端部依次移架，确保位于端部位置的待回撤工作面支架边缘的三角区域处于实时支护状态，为综采支架快速回撤提供了安全作业空间。与以往的回撤通道三角区临时支护方法相比，本发明改变了传统的临时支护方式，避免了支护材料的大量损失，实现了回撤工作面三角区域的安全、快速机械化支护，大幅度降低了作业人员劳动强度，缩短了临时支护时间，在保证安全支护的基础上提高了综采支架的整体回撤效率。

附图说明

[0026] 图1为本发明工作面临时支护总体布置示意图；

[0027] 图2为三角区临时支架组整体结构主视图；

[0028] 图3为三角区临时支架组整体结构俯视图；

[0029] 图4为四柱支撑垛式液压支架的主视结构示意图；

[0030] 图5为四柱支撑垛式液压支架的侧视结构示意图；

[0031] 图6为四柱支撑垛式液压支架的俯视结构示意图；

[0032] 图7为两柱掩护式液压支架的工作状态示意图Ⅰ；

[0033] 图8为两柱掩护式液压支架的工作状态示意图Ⅱ；

[0034] 图9为两柱掩护式液压支架的俯视结构示意图；

[0035] 其中：1-四柱支撑垛式液压支架；2-两柱掩护式液压支架；3-综采工作面液压支架；4-推拉千斤顶；5-顶梁Ⅰ；6-伸缩梁；7-立柱Ⅰ；8-底座Ⅰ；9-十字连接头；10-顶梁Ⅱ；11-掩护梁；12-前连杆；13-后连杆；14-底座Ⅱ；15-推移杆；16-顶架；17-立柱Ⅱ；18-平衡千斤顶；19-调架油缸；20-起底千斤顶；21-推移千斤顶；22-挡矸板。

具体实施方式

[0036] 结合附图，对本发明做进一步说明。

[0037] 一种综采面液压支架快速回撤临时支护工艺中所使用的三角区域临时支护支架组由四柱支撑垛式液压支架1、两柱掩护式液压支架2、推拉千斤顶4组成，四柱支撑垛式液压支架1和两柱掩护式液压支架2前后连接，互为支撑，随着综采液压支架的回撤循环向前移架。四柱支撑垛式液压支架的最大支护高度大于两柱掩护式液压支架的最大支护高度，四柱支撑垛式液压支架的支护范围小于两柱掩护式液压支架的掩护范围。可以很好的适应回撤工作面三角区支护高度范围，增大了整体适应性。

[0038] 进一步的，所述的四柱支撑垛式液压支架1由顶梁I5、伸缩梁6、底座I8、立柱I7组成，整体结构稳定，能够很好的适应巷道顶板跨落形态，为综采工作面支架回撤提供安全作业空间；所述的顶梁I5、设计为整体结构，前后边缘设计为大半径圆弧端面结构，可以避免在移架过程中划破顶板金属网，避免破碎岩块落入三角区；所述的底座I8设计为整体结构，底座前后端设计为圆弧结构，有助于快速移架，可适应支护区域底板的起伏不平。

[0039] 进一步的，所述的伸缩梁设计为方形结构，由上下两组伸缩梁相互嵌套，上组伸缩梁的伸缩杆与顶梁I通过十字连接头连接，可以实现顶梁I前后及左右15°范围内的摆动，增大了支架对三角区域顶板的适应性；下组伸缩梁与底座I采用刚性连接，增大了支架的横向抗变形能力和整体稳定性；所述的立柱为单伸缩，单个垛式支架配置4根立柱，支架整体支护强度高，可以有效承载三角区域集中应力，实现高效支护。

[0040] 两柱掩护式液压支架由顶梁Ⅱ10、掩护梁11、前连杆12、后连杆13、底座Ⅱ14、推移杆15、顶架16、立柱Ⅱ17、平衡千斤顶18、调架油缸19、起底千斤顶20、推移千斤顶21，挡矸板22组成，支架整体结构稳定，与四柱垛式支架通过两根推拉千斤顶相互连接组成临时支护支架组，实现对回撤工作面三角区临时支护。

[0041] 进一步的，所述的支架顶梁Ⅱ10设计为整体结构，顶梁前部边缘设计为大半径圆弧端面结构，避免支护过程中对三角区金属网的破坏，顶梁边缘靠近采空区一侧设计有挡矸板，挡矸板设计为整体结构，可以避免支护过程中大块矸石落入三角区而对支架造成破坏；所述的掩护梁与顶梁Ⅱ之间设计有平衡千斤顶18，可以调整支架支护过程中顶梁Ⅱ与掩护梁相对位置，确保支架整体稳定；所述的立柱Ⅱ17设计为双伸缩结构，支护高度范围广，对三角区支护空间具有良好的适应性；

[0042] 所述的推移杆15设计为支架底座中部，推移杆端部设计有销孔，可以实现压架时对支架的强力牵引；所述的顶架16、起底千斤顶20、推移杆15、推移千斤顶21组成了支架的抬底机构，当支护过程中遇到软弱底板时可通过抬底机构实现支架快速移架，具体操作为：以推移杆及顶架作为支撑，通过为起底千斤顶加压将支架底座Ⅱ抬起，通过推移千斤顶的作用实现支架向前移动。

[0043] 基于三角区域实际支护高度的变化，一种回撤工作面三角区域临时支架组前后两种架型支护高度不同，主要表现为前部垛式支架最大支护高度大于后部两柱掩护式支架，支护范围小于后部掩护式支架，可以很好的适应回撤工作面三角区支护高度范围，增加了支架组的整体适应性。

[0044] 一种综采面液压支架快速回撤临时支护方法主要为：工作面推进至停采线后根据所确定的顺序开始逐步回撤综采设备，回撤工作面液压支架时，首先从中部开始向两端依次回撤。中部区域第一架液压支架回撤后将临时支护支架组支设至原第一架回撤支架位置；之后依次回撤第二架、第三架液压支架，第三架支架移至回撤通道后调整临时支架组支护方向，使支架组移架方向与工作面液压支架移动方向垂直，形成对端部三角区域的支护，随着工作面支架的回撤，临时支护支架组由工作面中部向端部循环移架，完成对工作面液压支架回撤过程中端部三角区域的快速支护。

[0045] 一种综采面液压支架快速回撤临时支护方案，包括为以下主要步骤：

[0046] 综采工作面开采结束待顺槽皮带、设备列车、管缆、转载机、破碎机、超前支架、工作面采煤机、刮板输送机等设备回撤后开始回撤综采工作面液压支架，根据回撤通道联络巷的布置情况，回撤综采液压支架从靠近工作面中部区域的联络巷的位置开始，通过绞车将相邻两架液压支架拉出至回撤通道，由两辆支架搬运车分别将支架搬运至地面或下一工作面；相邻两架液压支架拉出后，分别将两组三角区支架组后部的两柱掩护式支架布置于相邻两架支架回撤后的支护空间内，两柱掩护式支架与综采面液压支架平行布置，完成初次临时支护。

[0047] 第一组相邻两架液压支架回撤后开采由中部向边缘回撤，通过绞车分别将临时支架组后部两柱掩护式支架旁边的两架液压支架拉出，回撤，第二组支架拉移出后，根据所空留空间大小，分别将相邻两架掩护式支架向工作面端部区域偏转30~45°，实现两架掩护式支架分别对原有相邻四架架综采面支架回撤后空间的倾斜临时支护，完成第二组支架回撤后临时支护。

[0048] 之后开始回撤第三组综采液压支架，将临时支护区域边缘靠近工作面端部方向的架液压支架拉移至回撤通道后开始搬运，第三组支架拉移至回撤通道后分别将三角区支架组前架垛式支架与后部两柱掩护式支架连接，根据允许空间将支架组整体，并旋转45~60°，实现单组临时支架组分别对原有相邻三架综采支架宽度范围的空间进行倾斜全覆盖支护，完成第三组支架回撤后的临时支护。

[0049] 进一步的，向工作面端头方向开始回撤第四组两架综采支架，第四组综采支架拉移至回撤通道后，调整三角区支架组支护方向，使临时支架组顶梁指向方向与回撤通道走向方向一致，垂直于待回撤综采支架顶梁指向的方向。

[0050] 进一步的，综采液压支架由中部区域分别向工作面两端部方向移架，随着综采支架的回撤，两组三角区支架组分别由中部区域向两端依次移动，实现对三角区的快速机械化临时支护。临时支护期间，两组三角区支架组相背移架，直至工作面也一直支架全部回撤后才完成三角区域的临时支护作业。

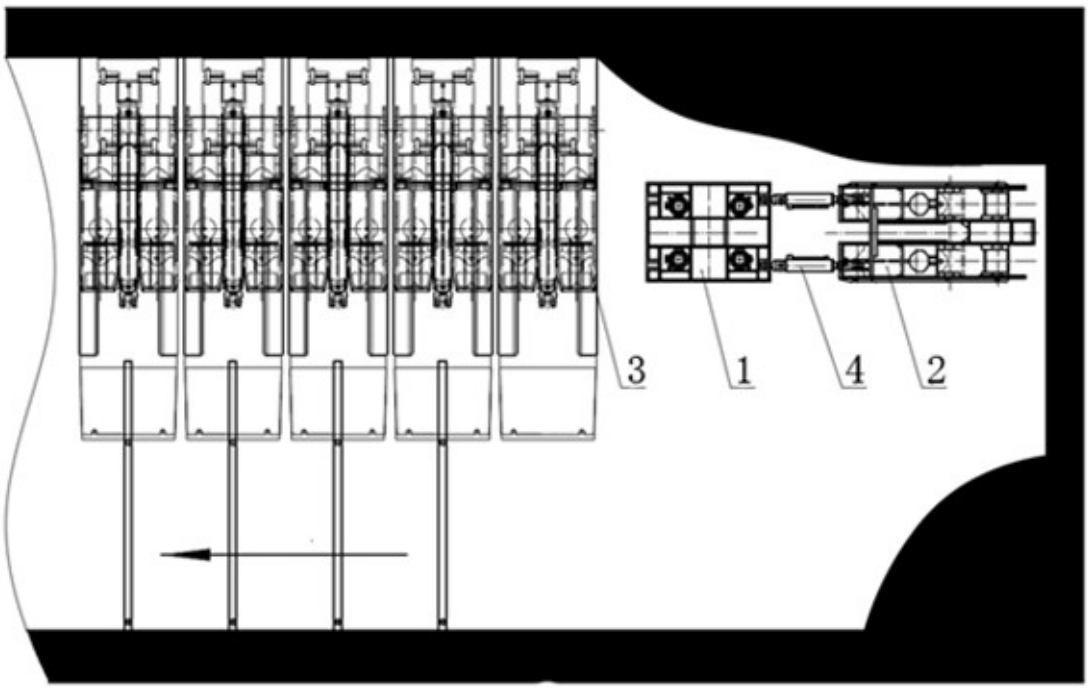


图1

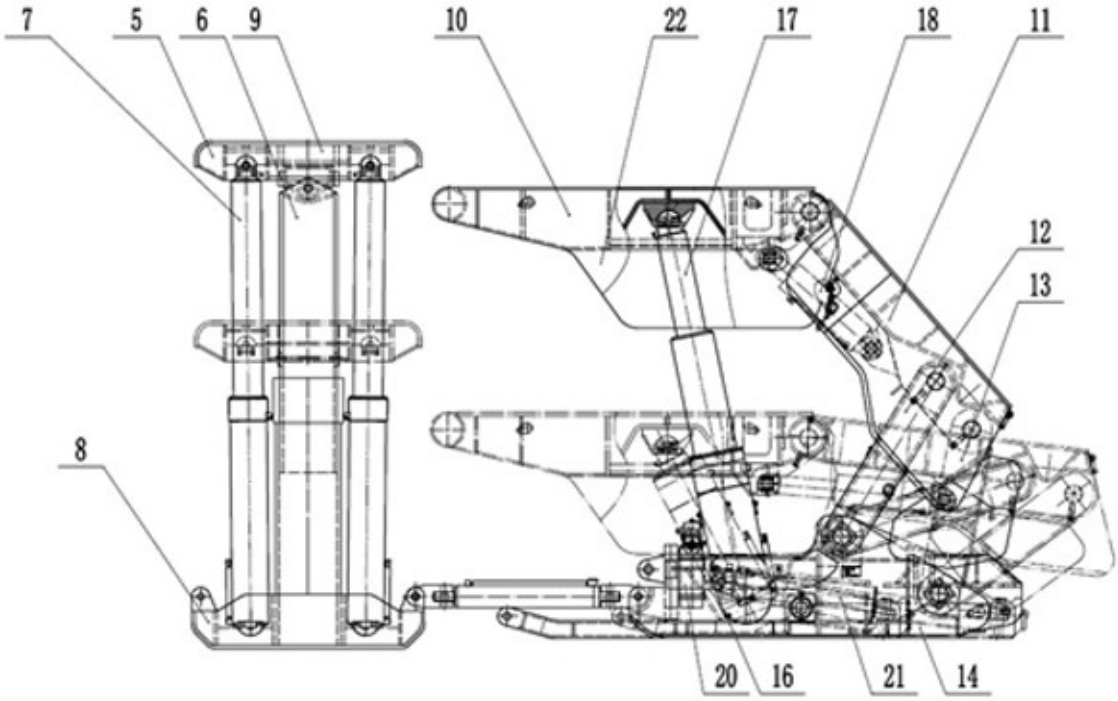


图2

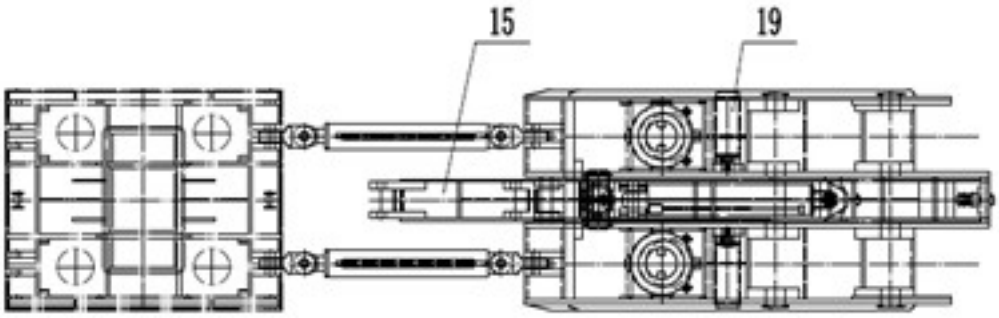


图3

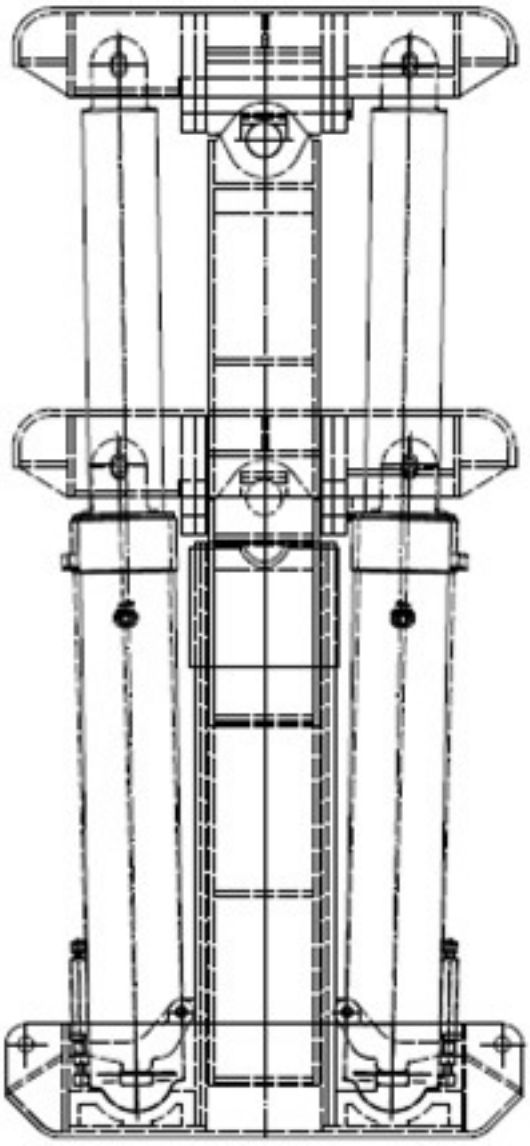


图4

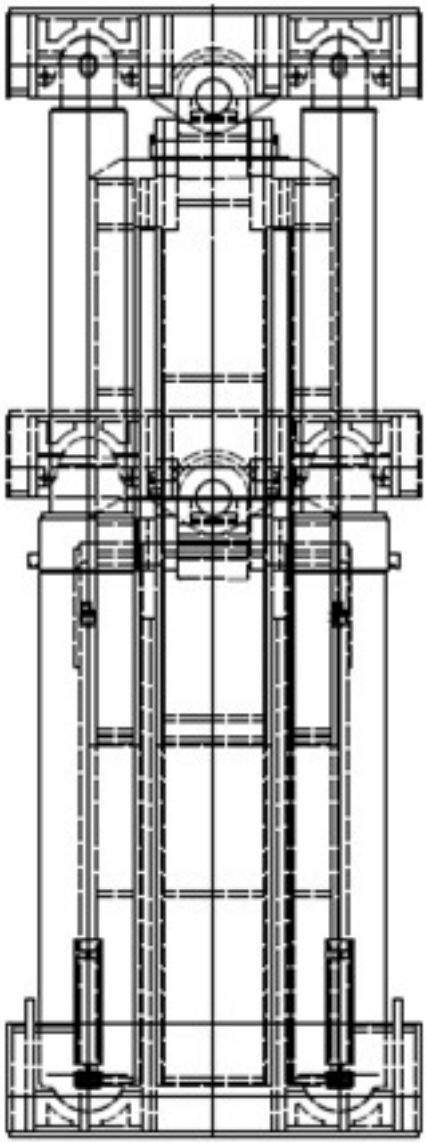


图5

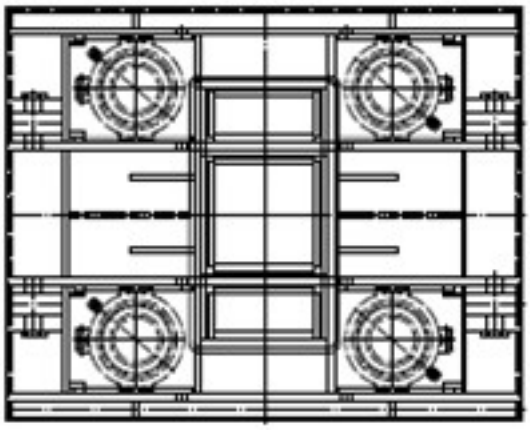


图6

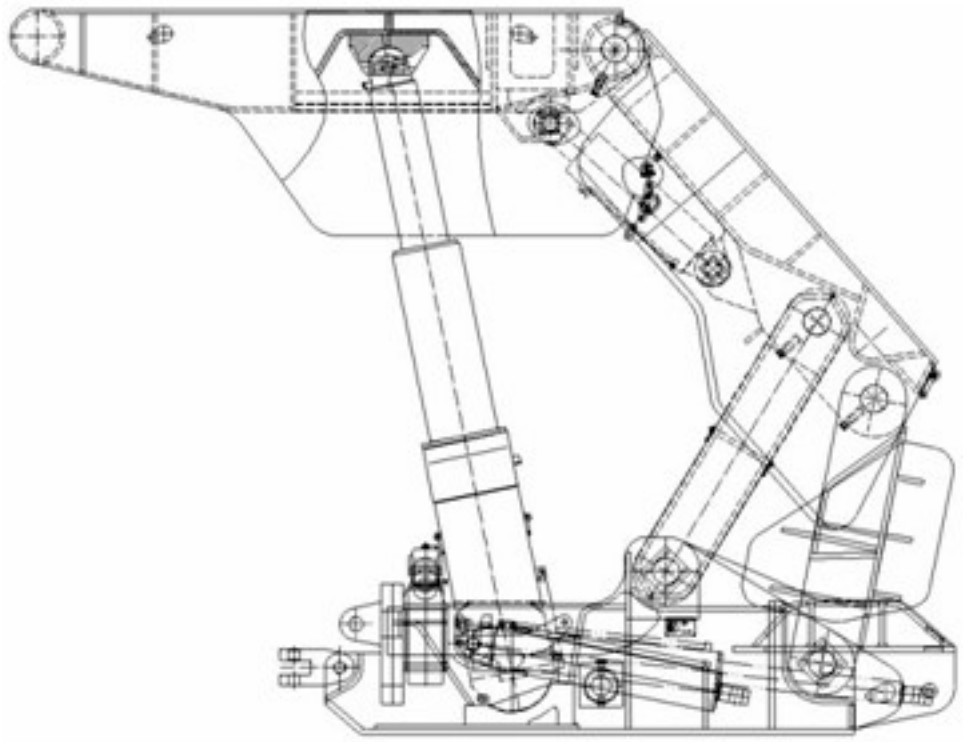


图7

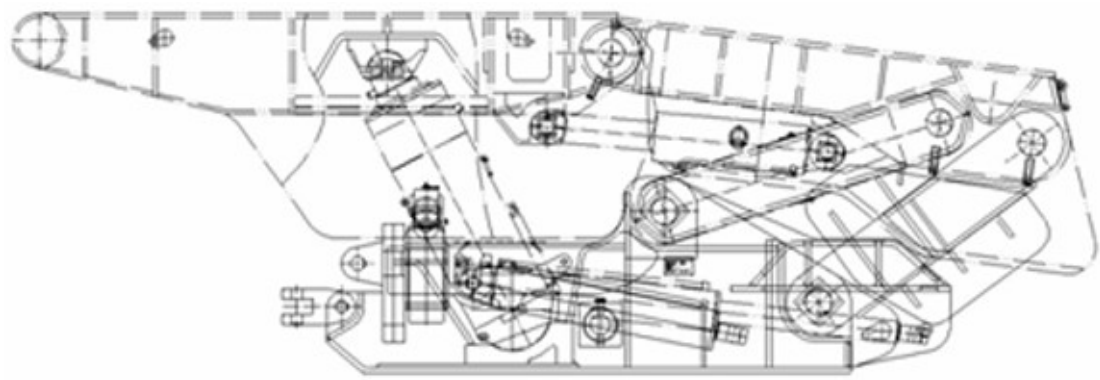


图8

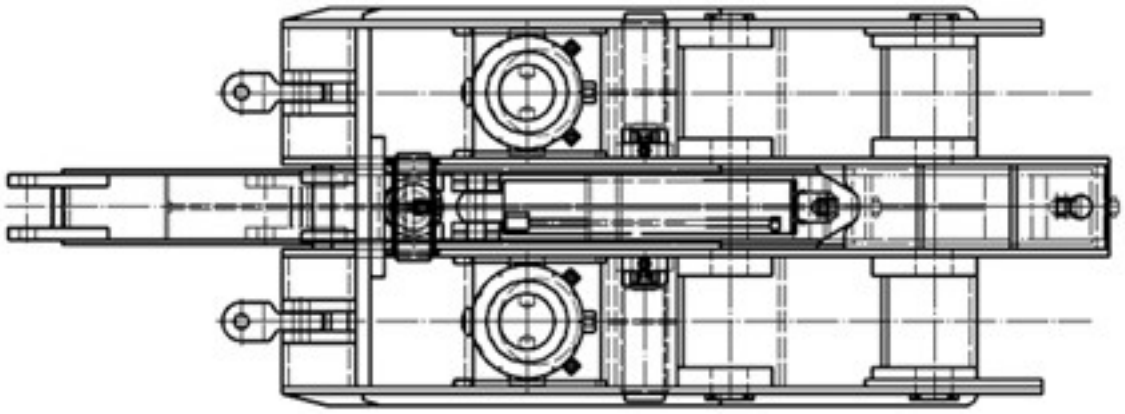


图9