(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112031051 A
(43)申请公布日 2020.12.04

(21)申请号 202010839149.4

(22)申请日 2020.08.19

(71)申请人 北京航空航天大学
地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 李运华 范茹军 李栋 穆向阳 杨丽曼 葛磊 权龙

(74)专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11465
代理人 姜海荣

(51)Int.Cl.
E02F 3/30(2006.01)
E02F 3/42(2006.01)

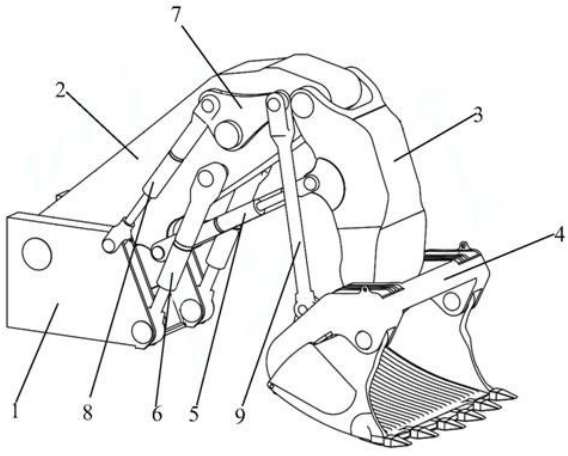
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构

(57)摘要

本发明公开了一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构，包括：机架、动臂、斗杆、铲斗，两个斗杆液压缸、两个动臂液压缸、两个铲斗液压缸、两个传递臂、两个连杆。本发明通过将铲斗液压缸设置在机架和铰接于动臂上的传递臂之间，使得液压管路远离石料，便于管路布置，并且防止了管路与料石接触导致的碰撞和磨损以及料石对液压系统的污染，延长了液压管路的使用寿命，降低了液压系统故障率。同时，该变胞并联六连杆铲斗机构只需控制动臂液压缸或斗杆液压缸即可实现动臂-铲斗协同剥离作业及不撒料升降作业和水平推压清料作业，该机构结构简单，无位置奇异、工作范围大。



CN 112031051 A

1.一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构,其特征在于,包括:

机架(1),

动臂(2),所述动臂(2)下端与所述机架(1)顶部一侧铰接;

斗杆(3),所述斗杆(3)一端与所述动臂(2)上端铰接,所述斗杆(3)另一端铰接有铲斗(4);

两个并联斗杆液压缸(5),所述并联斗杆液压缸(5)的缸套端部分别与动臂(2)下部两侧铰接,所述并联斗杆液压缸(5)的活塞杆端部分别与所述斗杆(3)中部两侧铰接;

两个并联动臂液压缸(6),两个所述并联动臂液压缸(6)的缸套端部分别与所述动臂(2)中部两侧铰接,两个所述动臂液压缸(6)的活塞杆端部分别与所述机架(1)铰接;

两个传递臂(7),两个所述传递臂(7)对称铰接在所述动臂(2)顶部的两侧,且位于两个所述动臂液压缸(6)的缸套端部的上方;

两个并联铲斗液压缸(8),两个所述并联铲斗液压缸(8)的缸套端部分别与两个传递臂(7)的一端铰接,两个所述并联铲斗液压缸(8)的活塞杆端部分别与机架(1)另一侧顶部铰接;

两个铲斗连杆(9),两个所述铲斗连杆(9)一端分别与两个所述传递臂(7)另一端铰接,两个所述铲斗连杆(9)另一端分别与所述铲斗(4)铰接。

一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构

技术领域

[0001] 本发明涉及挖掘机技术领域，更具体的说是涉及一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构。

背景技术

[0002] 特大型正铲矿用液压挖掘机是煤矿露天开采的主要工具，露天矿在开采前需要用特大型正铲矿用液压挖掘机进行剥离作业，将矿体上覆盖的土壤或岩石剥离，在开采过程中挖掘装载破碎后的煤岩，工作环境恶劣，同时要求挖掘装备具有足够高的开采效率和能量利用率。

[0003] 挖掘机的各项功能主要依靠挖掘机构来完成，我国对特大型矿用液压挖掘机的研发工作起步较晚，尤其对特大型正铲挖掘装置的研究更为贫乏。中国专利CN103437386涉及一种可自动实现铲斗提升节能和平动要求的正铲挖掘装置，特点是铲斗液压缸一端与动臂摇杆铰接，另一端与铲斗铰接，该结构液压管路位于近料石端，容易撞击或磨损损坏，影响挖掘效率。国外特大型矿用液压挖掘机制造企业主要有美国卡特彼勒公司(CATERPILLR)、德国利勃海尔公司(LIEBHERR)、日本小松株式会社(KOMATSU)及日立株式会社(HITACHI)等。其中，最具代表性的是卡特彼勒公司生产的含“强力三角”结构的矿用液压挖掘机，但是该机构因为十二连杆机构，机构复杂，容易发生位置上的奇异，工作范围小，同时该机构的动臂与斗杆姿态与铲斗液压缸参数有关，耦合关系复杂，控制较难。虽然国外厂家的特大型正铲矿用液压挖掘机技术较为成熟，但目前为止他们的产品结构类型比较单一。

[0004] 因此，如何提供一种便于油路管线布置，能够防止管路与石料接触导致的碰撞，且易于实现动臂及斗杆姿态控制，不易于出现位置上的奇异，工作范围大，结构简单紧凑的应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构，是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供了一种便于油路管线布置，能够防止管路与石料接触导致的碰撞，且易于实现动臂及斗杆姿态控制，不易于出现位置上的奇异，工作范围大，结构简单紧凑的应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构。

[0006] 为了实现上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0007] 一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构，包括：

[0008] 机架，

[0009] 动臂，所述动臂下端与所述机架顶部一侧铰接；

[0010] 斗杆，所述斗杆一端与所述动臂上端铰接，所述斗杆另一端铰接有铲斗；

[0011] 两个斗杆液压缸，两个所述斗杆液压缸的缸套端部分别与所述机架另一侧顶部铰接，两个所述斗杆液压缸的活塞杆端部分别与所述斗杆中部两侧铰接；

[0012] 两个动臂液压缸，两个所述动臂液压缸的缸套端部分别与所述动臂中部两侧铰接，两个所述动臂液压缸的活塞杆端部分别与所述机架另一侧底部铰接；

[0013] 两个传递臂，两个所述传递臂对称铰接在所述动臂顶部的两侧，且位于两个所述动臂液压缸的缸套端部的上方；

[0014] 两个铲斗液压缸，两个所述铲斗液压缸的缸套端部分别与两个传递臂的一端铰接，两个所述铲斗液压缸的活塞杆端部分别与机架另一侧顶部铰接；

[0015] 两个铲斗连杆，两个所述铲斗连杆一端分别与两个所述传递臂另一端铰接，两个所述铲斗连杆另一端分别与所述铲斗铰接。

[0016] 经由上述的技术方案可知，与现有技术相比，本发明公开提供了一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构，通过将铲斗液压缸设置在机架和动臂上，使得液压管路远离石料，便于管路布置，并且防止了管路与料石接触导致的碰撞和磨损以及料石对液压系统的污染，延长了液压管路的使用寿命，降低了液压系统故障率。同时，该变胞并联六连杆铲斗机构只需控制单个的液压缸即可实现动臂及斗杆姿态控制，结构简单，无位置奇异、工作范围大。

附图说明

[0017] 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的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0018] 图1附图为本发明提供的一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构的结构示意图。

[0019] 其中：1-机架，2-动臂，3-斗杆，4-铲斗，5-斗杆液压缸，6-动臂液压缸，7-传递臂，8-铲斗液压缸，9-铲斗连杆。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0021] 本发明实施例公开了一种应用于正铲挖掘机上的变胞并联六连杆铲斗机构，包括：

[0022] 机架1，

[0023] 动臂2，动臂2下端与机架1顶部一侧铰接；

[0024] 斗杆3，斗杆3一端与动臂2上端铰接，斗杆3另一端铰接有铲斗4；

[0025] 两个斗杆液压缸5，两个斗杆液压缸5的缸套端部分别与机架1另一侧顶部铰接，两个斗杆液压缸5的活塞杆端部分别与斗杆3中部两侧铰接；

[0026] 两个动臂液压缸6，两个动臂液压缸6的缸套端部分别与动臂2中部两侧铰接，两个动臂液压缸6的活塞杆端部分别与机架1另一侧底部铰接；

[0027] 两个传递臂7，两个传递臂7对称铰接在动臂2顶部的两侧，且位于两个动臂液压缸6的缸套端部的上方；

[0028] 两个铲斗液压缸8,两个铲斗液压缸8的缸套端部分别与两个传递臂7的一端铰接,两个铲斗液压缸8的活塞杆端部分别与机架1另一侧顶部铰接;

[0029] 两个铲斗连杆9,两个铲斗连杆9一端分别与两个传递臂7另一端铰接,两个铲斗连杆9另一端分别与铲斗4铰接。

[0030] 本发明的变胞并联六连杆铲斗机构,当操纵动臂2作业时,动臂2姿态只受动臂液压缸6控制,因此在动臂液压缸6的驱动作用下,能保证铲斗4近似水平提升以防止物料洒落,无须再控制铲斗液压缸8,使得控制结构更加简单。当动臂2姿态保持不变时,斗杆3姿态只受斗杆液压缸5控制,因此在斗杆液压缸5的驱动作用下,能保证铲斗4水平挖掘。当铲斗4运动时,通过铲斗液压缸8驱动传递臂7,并经铲斗连杆9带动铲斗4绕斗杆3转动。变胞的含义是在动臂、斗杆和铲斗三个不同液压缸驱动时,机构的机架边界和驱动杆不同。

[0031] 本发明的变胞并联六连杆铲斗机构,将传统的十二连杆机构分解为一个四连杆主作业运动和一个六连杆自适应作业运动的串联,使得变胞并联六连杆铲斗机构更加简单,同时通过动臂液压缸或斗杆液压缸锁住两个连杆运动,达到解耦效果。具体的:主作业运动分为动臂主作业和斗杆主作业。其中,动臂主作业时,斗杆液压缸5闭锁,主作业四连杆为机架1、动臂2与斗杆3组合体、动臂液压缸6活塞杆、动臂液压缸6缸筒,自适应六连杆为机架1、动臂2与斗杆3组合体、铲斗液压缸8、传递臂7、铲斗连杆9、铲斗4;斗杆主作业时,动臂液压缸6闭锁,主作业四连杆为机架1与动臂2组合体、斗杆液压缸5活塞杆、斗杆液压缸5缸筒、斗杆3,自适应六连杆为机架1与动臂2组合体、铲斗液压缸8、传递臂7、铲斗连杆9、斗杆3、铲斗4;铲斗作业时,动臂液压缸6及斗杆液压缸5闭锁,作业六连杆为机架1和动臂2和斗杆3组合体、铲斗液压缸8活塞杆、铲斗液压缸8缸筒、传递臂7、铲斗连杆9、铲斗4。

[0032] 本发明与现有的技术相比,具有以下优点:

[0033] 1.铲斗液压缸两端分别与机架和传递臂铰接,方便管路固定于机架与动臂上,避免管路悬空,防止挖掘时与矿石意外撞击和磨损,同时可降低现场料石对液压系统的污染,延长液压系统管路寿命,降低液压系统故障率。

[0034] 2.在动臂或斗杆作业时,该变胞并联六连杆铲斗机构由动臂或斗杆驱动,液压缸耦合性小,与“强力三角”相比,将十二连杆机构分解为一个四连杆主作业运动和一个六连杆自适应作业运动的串联,只须控制单个液压缸便可实现动臂及斗杆姿态控制。在动臂和斗杆液压缸闭锁时,可以操纵铲斗液压缸驱动变胞并联六连杆机构实现铲斗挖掘作业。

[0035] 3.动臂作业时,其姿态只受动臂液压缸控制,在铲斗水平提升过程中,铲斗液压缸处于闭锁,动臂带动传递臂向后转动,通过动臂作为驱动元件的铲斗机构可使铲斗自适应随动运动,做到举升不撒料,且无须控制铲斗液压缸。斗杆作业时,动臂姿态保持不变时,斗杆姿态只受斗杆液压缸控制;在铲斗水平挖掘过程中,铲斗液压缸长度保持不变,动臂液压缸处于浮动工况,在重力的作用下,铲斗紧贴地面运动,在铲斗液压缸的约束下,通过斗杆作为驱动元件的铲斗机构使铲斗绕斗杆顺时针转动,自适应调整挖掘角度,实现水平挖掘,且无需操纵铲斗。因此,该结构完全满足挖掘要求,而且变胞多连杆机构仅通过控制单个液压缸便可以完成铲斗水平推压与水平提升功能。在完成水平推压与水平提升功能时,只须锁定铲斗液压缸,该变胞多连杆机构可自动调节铲斗角度,通过控制单个液压缸便可完成相应功能。

[0036] 4.结构紧凑、液压缸耦合性小,易于协调控制,运动分析简单。

[0037] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0038] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

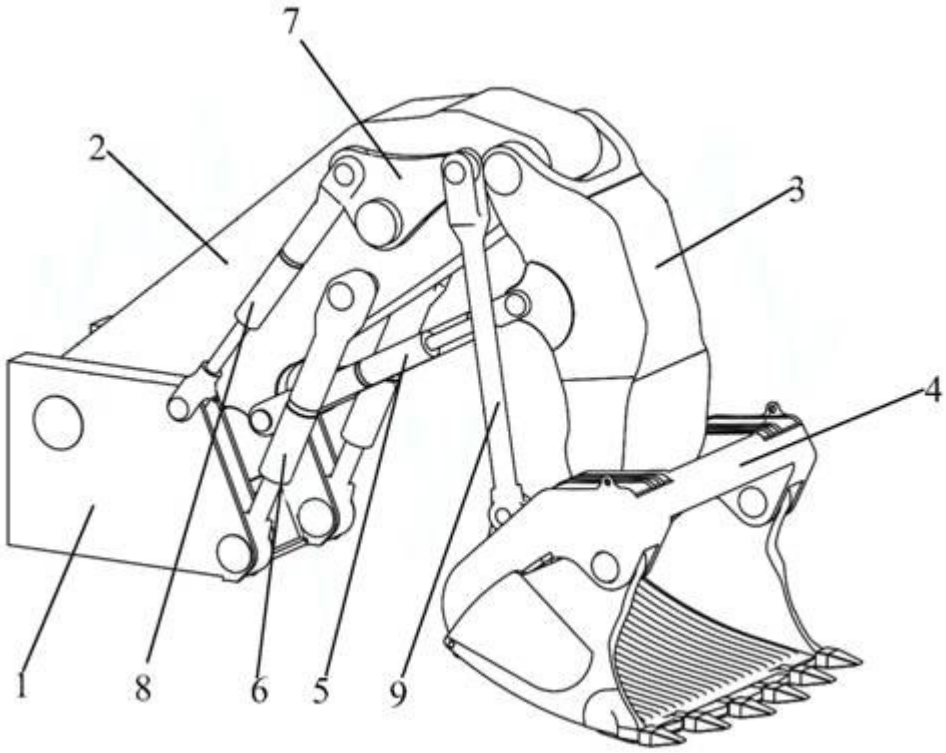


图1