



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210243330 U

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201921031021.4

(22)申请日 2019.07.04

(73)专利权人 河南理工大学

地址 454000 河南省焦作市高新区世纪大道2001号

(72)发明人 牟朋威 潘结南 王凯 葛涛元
王珂 王相龙

(74)专利代理机构 郑州豫开专利代理事务所
(普通合伙) 41131

代理人 朱俊峰

(51)Int.Cl.

G01N 1/36(2006.01)

G01N 1/28(2006.01)

G01N 1/38(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

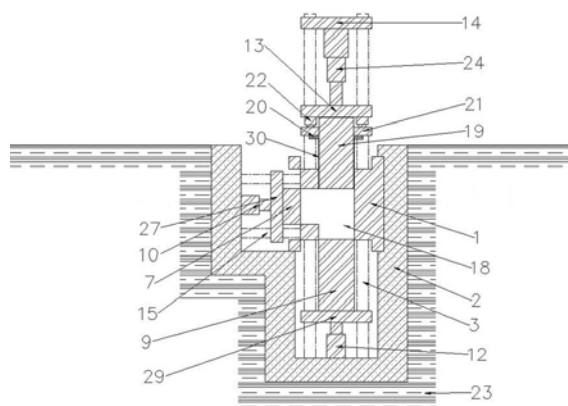
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置

(57)摘要

视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,包括顶部敞口的混凝土固定槽,混凝土固定槽内上部设置有成模箱,成模箱的顶部与固定板之间设置有上定位封堵系统,上定位封堵系统上设置有切割取样系统,成模箱的底部与混凝土固定槽底部之间设置有下加压系统,成模箱的左侧部与混凝土固定槽左侧壁之间设置有左加压系统,成模箱的前侧部与混凝土固定槽前侧壁之间设置有前加压系统。本实用新型的三轴压制过程更符合原地层的受力状态,且型煤压制过程中样品所受应力分布更均匀;型煤压制过程中可监控煤样视密度变化,从而可以控制不同煤样的压制程度;最大限度的减小脱模过程中煤样的损伤。



1. 视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:包括顶部敞口的混凝土固定槽(2),混凝土固定槽(2)内底部预埋有四根呈矩形阵列布置的承重立柱(3),四根承重立柱(3)上端伸出混凝土固定槽(2)并水平设有一块固定板(14);

混凝土固定槽(2)内上部设置有整体呈长方体形状的成模箱(1),成模箱(1)的右侧面和后侧面均浇筑在混凝土固定槽(2)的右侧壁和后侧壁内,四根承重立柱(3)垂直穿过成模箱(1)的侧壁并与成模箱(1)固定连接,成模箱(1)的顶部、底部、左侧部和前侧部均设置有一个矩形孔,成模箱(1)内部的压模腔(18)的横截面、顶部的矩形孔和底部的矩形孔大小相等且上下对应,成模箱(1)的顶部与固定板(14)之间设置有上定位封堵系统,上定位封堵系统上设置有切割取样系统,成模箱(1)的底部与混凝土固定槽(2)底部之间设置有下加压系统,成模箱(1)的左侧部与混凝土固定槽(2)左侧壁之间设置有左加压系统,成模箱(1)的前侧部与混凝土固定槽(2)前侧壁之间设置有前加压系统。

2. 根据权利要求1所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:上定位封堵系统包括多级液压缸(24)、活动板(13)和上四棱柱塞(19),多级液压缸(24)的缸体上端固定在固定板(14)的下表面,活动板(13)平行于固定板(14)且滑动连接在四根承重立柱(3)上,多级液压缸(24)的伸缩杆下端与活动板(13)上表面连接,上四棱柱塞(19)上端固定连接在活动板(13)下表面,上四棱柱塞(19)下端部对应伸入到成模箱(1)顶部的矩形孔内,上四棱柱塞(19)下端侧部四周与成模箱(1)顶部的矩形孔孔壁之间具有0.5-1mm的间隙。

3. 根据权利要求2所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:切割取样系统包括切样液压缸(22)、法兰盘(21)和切割刀片(30),切样液压缸(22)设置有两个,切割刀片(30)设置有四块,法兰盘(21)中部开设有用于穿过上四棱柱塞(19)的透孔,法兰盘(21)位于活动板(13)下方,法兰盘(21)平行于活动板(13)且滑动连接在四根承重立柱(3)上,两个切样液压缸(22)分别设置在上四棱柱塞(19)的左侧和右侧,切样液压缸(22)的缸体固定连接在活动板(13)下表面,切样液压缸(22)的伸缩杆下端连接在法兰盘(21)的上表面,四块切割刀片(30)分别设置在上四棱柱塞(19)的四周,每块切割刀片(30)上端均连接有一块L型连接板(20),L型连接板(20)通过固定螺丝(26)连接在法兰盘(21)下表面,每块切割刀片(30)的内表面均与上四棱柱塞(19)的外侧面接触,每块切割刀片(30)下端部均伸入到所述的间隙内,每块切割刀片(30)下端边缘设置有切割刃。

4. 根据权利要求1所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:下加压系统包括下加压液压缸(12)、下水平导板(29)和下四棱柱塞(9),下加压液压缸(12)的缸体下端固定在混凝土固定槽(2)底部,下水平导板(29)滑动连接在四根承重立柱(3)上,下加压液压缸(12)的伸缩杆上端连接在下水平导板(29)下表面,下四棱柱塞(9)下端固定连接在下水平导板(29)上表面,下四棱柱塞(9)的横截面与成模箱(1)底部的矩形孔相适配,下四棱柱塞(9)上端部伸入到成模箱(1)底部的矩形孔内。

5. 根据权利要求1所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:左加压系统包括左加压液压缸(10)、左竖向导板(27)、左四棱柱塞(7)和四根左定位导柱(15),四根左定位导柱(15)均沿左右方向水平设置,左定位导柱(15)的左端浇筑在混凝土固定槽(2)的左侧壁内,左定位导柱(15)的右端与成模箱(1)的左侧壁固定连接,左竖向导板(27)滑动连接在四根左定位导柱(15)上,左加压液压缸(10)的缸体左端固定在混凝土固

定槽(2)左侧壁上,左加压液压缸(10)的伸缩杆右端与左竖向导板(27)左侧面连接,左四棱柱塞(7)左端固定连接在左竖向导板(27)右侧面,左四棱柱塞(7)的横截面与成模箱(1)左侧部的矩形孔相适配,左四棱柱塞(7)左端部伸入到成模箱(1)左侧部的矩形孔内。

6.根据权利要求1所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:前加压系统包括前加压液压缸(11)、前竖向导板(28)、前四棱柱塞(8)和四根前定位导柱(16),四根前定位导柱(16)均沿前后方向水平设置,前定位导柱(16)的前端浇筑在混凝土固定槽(2)的前侧壁内,前定位导柱(16)的后端与成模箱(1)的前侧壁固定连接,前竖向导板(28)滑动连接在四根前定位导柱(16)上,前加压液压缸(11)的缸体前端固定在混凝土固定槽(2)前侧壁上,前加压液压缸(11)的伸缩杆后端与前竖向导板(28)前侧面连接,前四棱柱塞(8)前端固定连接在前竖向导板(28)后侧面,前四棱柱塞(8)的横截面与成模箱(1)前侧部的矩形孔相适配,前四棱柱塞(8)后端部伸入到成模箱(1)前侧部的矩形孔内。

7.根据权利要求1所述的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,其特征在于:混凝土固定槽(2)内底部设置有下列红外位移传感器(17),混凝土固定槽(2)内左侧部设置有邻近左加压系统的左红外位移传感器(5),混凝土固定槽(2)内前侧部设置有邻近前加压系统的前红外位移传感器(4)。

视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于型煤压制技术领域,具体涉及一种视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置。

背景技术

[0002] 我国煤储层广泛发育着不同变形程度的构造煤,变形强烈的构造煤宏观特征多为粉状或小块,手捏即可破碎,因此通常将构造煤煤粉压制成块状或圆柱状型煤以方便开展相关研究工作。

[0003] 当前阶段较为常用的压样方法是单轴压样法。单轴压样法是指利用压样机从一个方向压制模具里的煤粉直至其成型,但是此种压样方法仅能控制单个方向所施加的应力,易造成应力分布不均,且样品的固结程度并不能得到直观的体现。由于构造煤变形程度以及变质程度的不同,其煤体结构具有较大的差异,不同构造煤压制要求各异,但常规的压样法仅通过调节应力控制压制过程,一般以压至固结状态为目标,缺乏视密度控制的压制过程,容易出现过压或欠压,这会对后续实验造成较大的误差,甚至会直接造成压样失败;常规压样法型煤压制成功后,样品的脱模过程主要采用直接挤出的方法,这种脱模过程会在样品两端形成较大的应力差,易破坏样品的均匀程度,且煤样挤出时会受到侧壁的摩擦力,摩擦力会造成煤体侧面的拖拽,进一步对煤体样品造成损伤;最后,常规压样法压制的样品主要是圆柱样,且尺寸较小,对于需要较大尺寸立方体样品的实验,常规压样法不太适用,压制成功率较低。

[0004] 由于单轴压样法存在上述诸多问题,导致现有的构造煤研究仅局限于适合较小尺寸样品的相关方向,严重制约了大尺寸构造煤的研究,因此亟需研发适用于大尺寸型煤压制的装置。

实用新型内容

[0005] 本实用新型为了解决现有技术中的不足之处,提供一种压制时受力均匀、压制标准统一、便于脱模、脱模时型煤不易损伤的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置,包括顶部敞口的混凝土固定槽2,混凝土固定槽2内底部预埋有四根呈矩形阵列布置的承重立柱3,四根承重立柱3上端伸出混凝土固定槽2并水平设有一块固定板14;

[0007] 混凝土固定槽2内上部设置有整体呈长方体形状成模箱1,成模箱1的右侧面和后侧面均浇筑在混凝土固定槽2的右侧壁和后侧壁内,四根承重立柱3垂直穿过成模箱1的侧壁并与成模箱1固定连接,成模箱1的顶部、底部、左侧部和前侧部均设置有一个矩形孔,成模箱1内部的压模腔18的横截面、顶部的矩形孔和底部的矩形孔大小相等且上下对应,成模箱1的顶部与固定板14之间设置有上定位封堵系统,上定位封堵系统上设置有切割取样系统,成模箱1的底部与混凝土固定槽2底部之间设置有以下加压系统,成模箱1的左侧部与混

凝土固定槽2左侧壁之间设置有左加压系统,成模箱1的前侧部与混凝土固定槽2前侧壁之间设置有前加压系统。

[0008] 上定位封堵系统包括多级液压缸24、活动板13和上四棱柱塞19,多级液压缸24的缸体上端固定在固定板14的下表面,活动板13平行于固定板14且滑动连接在四根承重立柱3上,多级液压缸24的伸缩杆下端与活动板13上表面连接,上四棱柱塞19上端固定连接在活动板13下表面,上四棱柱塞19下端部对应伸入到成模箱1顶部的矩形孔内,上四棱柱塞19下端侧部四周与成模箱1顶部的矩形孔孔壁之间具有0.5-1mm的间隙。

[0009] 切割取样系统包括切样液压缸22、法兰盘21和切割刀片30,切样液压缸22设置有两个,切割刀片30设置有四块,法兰盘21中部开设有用于穿过上四棱柱塞19的透孔,法兰盘21位于活动板13下方,法兰盘21平行于活动板13且滑动连接在四根承重立柱3上,两个切样液压缸22分别设置在上四棱柱塞19的左侧和右侧,切样液压缸22的缸体固定连接在活动板13下表面,切样液压缸22的伸缩杆下端连接在法兰盘21的上表面,四块切割刀片30分别设置在上四棱柱塞19的四周,每块切割刀片30上端均连接有一块L型连接板20,L型连接板20通过固定螺丝26连接在法兰盘21下表面,每块切割刀片30的内表面均与上四棱柱塞19的外侧面接触,每块切割刀片30下端部均伸入到所述的间隙内,每块切割刀片30下端边缘设置有切割刃。

[0010] 下加压系统包括下加压液压缸12、下水平导板29和下四棱柱塞9,下加压液压缸12的缸体下端固定在混凝土固定槽2底部,下水平导板29滑动连接在四根承重立柱3上,下加压液压缸12的伸缩杆上端连接在下水平导板29下表面,下四棱柱塞9下端固定连接在下水平导板29上表面,下四棱柱塞9的横截面与成模箱1底部的矩形孔相适配,下四棱柱塞9上端部伸入到成模箱1底部的矩形孔内。

[0011] 左加压系统包括左加压液压缸10、左竖向导板27、左四棱柱塞7和四根左定位导柱15,四根左定位导柱15均沿左右方向水平设置,左定位导柱15的左端浇筑在混凝土固定槽2的左侧壁内,左定位导柱15的右端与成模箱1的左侧壁固定连接,左竖向导板27滑动连接在四根左定位导柱15上,左加压液压缸10的缸体左端固定在混凝土固定槽2左侧壁上,左加压液压缸10的伸缩杆右端与左竖向导板27左侧面连接,左四棱柱塞7左端固定连接在左竖向导板27右侧面,左四棱柱塞7的横截面与成模箱1左侧部的矩形孔相适配,左四棱柱塞7左端部伸入到成模箱1左侧部的矩形孔内。

[0012] 前加压系统包括前加压液压缸11、前竖向导板28、前四棱柱塞8和四根前定位导柱16,四根前定位导柱16均沿前后方向水平设置,前定位导柱16的前端浇筑在混凝土固定槽2的前侧壁内,前定位导柱16的后端与成模箱1的前侧壁固定连接,前竖向导板28滑动连接在四根前定位导柱16上,前加压液压缸11的缸体前端固定在混凝土固定槽2前侧壁上,前加压液压缸11的伸缩杆后端与前竖向导板28前侧面连接,前四棱柱塞8前端固定连接在前竖向导板28后侧面,前四棱柱塞8的横截面与成模箱1前侧部的矩形孔相适配,前四棱柱塞8后端部伸入到成模箱1前侧部的矩形孔内。

[0013] 混凝土固定槽2内底部设置的下红外位移传感器17,混凝土固定槽2内左侧部设置有邻近左加压系统的左红外位移传感器5,混凝土固定槽2内前侧部设置有邻近前加压系统的前红外位移传感器4。

[0014] 采用上述技术方案,本实用新型的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置的

制样方法,包括以下步骤,

[0015] (1)先对煤粉称重,再加入粘结剂,搅拌均匀后成为煤样;

[0016] (2)将煤样装入到成模箱1的压模腔18内;

[0017] (3)预压煤样;

[0018] (4)压制煤样,制成型煤试样;

[0019] (5)取出型煤试样;

[0020] (6)清理成模箱1的压模腔18内的废料。

[0021] 步骤(1)的具体过程为:根据所要压制的型煤密度计算出所需煤粉的质量,计算公式如下:

$$[0022] \quad m_{\text{总}} = \rho V + m_{\text{粘结剂}}$$

[0023] 其中: $m_{\text{总}}$ 为煤粉与粘结剂的总质量(g), ρ 为实验设置密度(g/cm³),V为成模箱成模部分体积(cm³),压模腔18的体积为30×30×30cm³,在称好的煤粉中倒入一定量的粘结剂,粘结剂的质量为煤粉质量的5%-6%,搅拌均匀后备用。

[0024] 步骤(2)的具体过程为:启动多级液压缸24,多级液压缸24收缩,使活动板13沿承重立柱3向上移动,同时启动切样液压缸22,切样液压缸22收缩至最短,上四棱柱塞19下端向上离开成模箱1顶部的矩形孔,直至留出足够的空间通过成模箱1顶部的矩形孔向压模腔18装入煤样;启动左加压液压缸10,使左加压液压缸10收缩至最短,此时左四棱柱塞7的右端面刚好位于成模箱1左侧部的矩形孔的外端口处;启动前加压液压缸11,使前加压液压缸11收缩至最短,此时前四棱柱塞8的后端面刚好位于成模箱1前侧部的矩形孔的外端口处;启动下加压液压缸12,使下加压液压缸12收缩至最短,此时下四棱柱塞9的上端面刚好位于成模箱1底部的矩形孔的外端口处;将称好的搅拌均匀的煤样从成模箱1顶部的矩形孔倒入压模腔18内部,边倒边将煤粉整平,直至煤粉全部装入压模腔18内。

[0025] 步骤(3)的具体过程为:启动切样液压缸22,使切割刀片30下边沿与上四棱柱塞19下端面齐平,然后启动多级液压缸24,多级液压缸24伸长,驱动上四棱柱塞19和切割刀片30的下端完全刚好充满成模箱1顶部的矩形孔,同时将下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数全部归0;启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10,下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10伸长,分别驱动下四棱柱塞9、前四棱柱塞8和左四棱柱塞7向压模腔18移动,对煤样进行初步压制,下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10的压力达到10MPa,并使下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数保持一致,维持该压力10min,此过程中尽可能地保证煤样成型并排出煤样内空气防止压样不均匀,计算此时煤样密度 ρ_{10} ,在t时刻煤样视密度的计算公式如下:

$$[0026] \quad \rho_t = \frac{m_{\text{总}}}{27000 + (15 - l_{17}) \times 30 \times 30 + (15 - l_5) \times 30 \times 30 + (15 - l_4) \times 30 \times 30}$$

[0027] 其中: ρ_t 为t时刻煤样视密度(cm³), $m_{\text{总}}$ 为计算样品总质量(g), l_{17} 为下红外位移传感器17测得的下加压液压缸12的位移数值(cm), l_5 为左红外位移传感器5测得的左加压液压缸10的位移数值(cm); l_4 为前红外位移传感器4测得的前加压液压缸11的位移数值

(cm)；

[0028] 步骤(4)的具体过程为：依据上述计算公式在线计算煤样视密度，继续启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10伸长，驱动下四棱柱塞9、前四棱柱塞8和左四棱柱塞7以相同的速率向压模腔18推进，直至监测密度达到指定密度，此时调节下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10，维持下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数不再改变，维持该位移条件60min不变；再启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10缓慢卸压直至三者压力均为10MPa时，停止卸压。

[0029] 步骤(5)的具体过程为：启动切样液压缸22，驱动切割刀片30缓慢下降直至切割刀片30完全切入压模腔18，此时切样液压缸22停止加压；启动前加压液压缸11和左加压液压缸10，卸掉前后和左右方向的压力；启动下加压液压缸12，驱动使下四棱柱塞9上升，同步启动多级液压缸24使得活动板13、上四棱柱塞19、切割刀片30、下四棱柱塞9、下水平导轨29连同切成的型煤样品同步缓慢上升，直至下四棱柱塞9完全进入成模箱1内部，下加压液压缸12停止加压，关闭多级液压缸24，卸掉其中相邻两侧面的切割刀片30，即拆下固定螺丝26，拆除L型连接板20和切割刀片30，再次启动多级液压缸24，使活动板13和上四棱柱塞19继续上升至适当高度，取出型煤煤样；

[0030] 步骤(6)的具体过程为：启动下加压液压缸12使其缩至最短，启动前加压液压缸11和左加压液压缸10，使前四棱柱塞8和左四棱柱塞7完全进入成模箱1，此时前四棱柱塞8的后端面与压模腔18的前侧壁齐平，左四棱柱塞7的右端面与压模腔18的左侧壁齐平，接着启动下加压液压缸12使下四棱柱塞9向上完全进入成模箱1，下四棱柱塞9上端伸出压模腔18，从下四棱柱塞9上端面取出煤样废料，并清理下四棱柱塞9的上端面，完成废料清理作业。

[0031] 综上所述，与现有的型煤压制装置相比，本实用新型的有益效果为：

[0032] (1) 三轴压制过程更符合原地层的受力状态，且型煤压制过程中样品所受应力分布更均匀；

[0033] (2) 型煤压制过程中可监控煤样视密度变化，从而可以控制不同煤样的压制程度；

[0034] (3) 按照相应的标准，将制好的煤粉放入压模腔内，操作下加压系统、左加压系统和前加压系统以三个方向同时加压，即可得到适用于煤体压裂等对煤样尺寸要求较大实验的标准试样；型煤压制完成后，型煤样品在脱模过程中三轴各方向上没有应力差，取样时依次拆除切割刀片，从而最大限度的减小脱模过程中煤样的损伤。

附图说明

[0035] 图1为本实用新型的正视剖面结构图；

[0036] 图2为本实用新型的左视剖面结构图；

[0037] 图3为本实用新型的俯视剖面结构图；

[0038] 图4为本实用新型取样系统正视剖面结构图。

具体实施方式

[0039] 如图1-图4所示，本实用新型的视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置，包括顶部敞口的混凝土固定槽2，混凝土固定槽2内底部预埋有四根呈矩形阵列布置的承重立柱3，四根承重立柱3上端伸出混凝土固定槽2并水平设有一块固定板14；

[0040] 混凝土固定槽2内上部设置有整体呈长方体形状的成模箱1,成模箱1的右侧面和后侧面均浇筑在混凝土固定槽2的右侧壁和后侧壁内,四根承重立柱3垂直穿过成模箱1的侧壁并与成模箱1固定连接,成模箱1的顶部、底部、左侧部和前侧部均设置有一个矩形孔,成模箱1内部的压模腔18的横截面、顶部的矩形孔和底部的矩形孔大小相等且上下对应,成模箱1的顶部与固定板14之间设置有上定位封堵系统,上定位封堵系统上设置有切割取样系统,成模箱1的底部与混凝土固定槽2底部之间设置有下加压系统,成模箱1的左侧部与混凝土固定槽2左侧壁之间设置有左加压系统,成模箱1的前侧部与混凝土固定槽2前侧壁之间设置有前加压系统。

[0041] 上定位封堵系统包括多级液压缸24、活动板13和上四棱柱塞19,多级液压缸24的缸体上端固定在固定板14的下表面,活动板13平行于固定板14且滑动连接在四根承重立柱3上,多级液压缸24的伸缩杆下端与活动板13上表面连接,上四棱柱塞19上端固定连接在活动板13下表面,上四棱柱塞19下端部对应伸入到成模箱1顶部的矩形孔内,上四棱柱塞19下端侧部四周与成模箱1顶部的矩形孔孔壁之间具有0.5-1mm的间隙。

[0042] 切割取样系统包括切样液压缸22、法兰盘21和切割刀片30,切样液压缸22设置有两个,切割刀片30设置有四块,法兰盘21中部开设有用于穿过上四棱柱塞19的透孔,法兰盘21位于活动板13下方,法兰盘21平行于活动板13且滑动连接在四根承重立柱3上,两个切样液压缸22分别设置在上四棱柱塞19的左侧和右侧,切样液压缸22的缸体固定连接在活动板13下表面,切样液压缸22的伸缩杆下端连接在法兰盘21的上表面,四块切割刀片30分别设置在上四棱柱塞19的四周,每块切割刀片30上端均连接有一块L型连接板20,L型连接板20通过固定螺丝26连接在法兰盘21下表面,每块切割刀片30的内表面均与上四棱柱塞19的外侧面接触,每块切割刀片30下端部均伸入到所述的间隙内,每块切割刀片30下端边缘设置有切割刃。

[0043] 下加压系统包括下加压液压缸12、下水平导板29和下四棱柱塞9,下加压液压缸12的缸体下端固定在混凝土固定槽2底部,下水平导板29滑动连接在四根承重立柱3上,下加压液压缸12的伸缩杆上端连接在下水平导板29下表面,下四棱柱塞9下端固定连接在下水平导板29上表面,下四棱柱塞9的横截面与成模箱1底部的矩形孔相适配,下四棱柱塞9上端部伸入到成模箱1底部的矩形孔内;

[0044] 左加压系统包括左加压液压缸10、左竖向导板27、左四棱柱塞7和四根左定位导柱15,四根左定位导柱15均沿左右方向水平设置,左定位导柱15的左端浇筑在混凝土固定槽2的左侧壁内,左定位导柱15的右端与成模箱1的左侧壁固定连接,左竖向导板27滑动连接在四根左定位导柱15上,左加压液压缸10的缸体左端固定在混凝土固定槽2左侧壁上,左加压液压缸10的伸缩杆右端与左竖向导板27左侧面连接,左四棱柱塞7左端固定连接在左竖向导板27右侧面,左四棱柱塞7的横截面与成模箱1左侧部的矩形孔相适配,左四棱柱塞7左端部伸入到成模箱1左侧部的矩形孔内;

[0045] 前加压系统包括前加压液压缸11、前竖向导板28、前四棱柱塞8和四根前定位导柱16,四根前定位导柱16均沿前后方向水平设置,前定位导柱16的前端浇筑在混凝土固定槽2的前侧壁内,前定位导柱16的后端与成模箱1的前侧壁固定连接,前竖向导板28滑动连接在四根前定位导柱16上,前加压液压缸11的缸体前端固定在混凝土固定槽2前侧壁上,前加压液压缸11的伸缩杆后端与前竖向导板28前侧面连接,前四棱柱塞8前端固定连接在前竖向

导板28后侧面,前四棱柱塞8的横截面与成模箱1前侧部的矩形孔相适配,前四棱柱塞8后端部伸入到成模箱1前侧部的矩形孔内。

[0046] 混凝土固定槽2内底部设置有下列红外位移传感器17,混凝土固定槽2内左侧部设置有邻近左加压系统的左红外位移传感器5,混凝土固定槽2内前侧部设置有邻近前加压系统的前红外位移传感器4。

[0047] 视密度可控的构造煤块状型煤三轴制样装置的制样方法,包括以下步骤,

[0048] (1)先对煤粉称重,再加入粘结剂,搅拌均匀后成为煤样;

[0049] (2)将煤样装入到成模箱1的压模腔18内;

[0050] (3)预压煤样;

[0051] (4)压制煤样,制成型煤试样;

[0052] (5)取出型煤试样;

[0053] (6)清理成模箱1的压模腔18内的废料。

[0054] 步骤(1)的具体过程为:根据所要压制的型煤密度计算出所需煤粉的质量,计算公式如下:

$$[0055] \quad m_{\text{总}} = \rho V + m_{\text{粘结剂}}$$

[0056] 其中: $m_{\text{总}}$ 为煤粉与粘结剂的总质量(g), ρ 为实验设置密度(g/cm³),V为成模箱成模部分体积(cm³),压模腔18的体积为30×30×30cm³,在称好的煤粉中倒入一定量的粘结剂,粘结剂的质量为煤粉质量的5%~6%,搅拌均匀后备用。

[0057] 步骤(2)的具体过程为:启动多级液压缸24,多级液压缸24收缩,使活动板13沿承重立柱3向上移动,同时启动切样液压缸22,切样液压缸22收缩至最短,上四棱柱塞19下端向上离开成模箱1顶部的矩形孔,直至留出足够的空间通过成模箱1顶部的矩形孔向压模腔18装入煤样;启动左加压液压缸10,使左加压液压缸10收缩至最短,此时左四棱柱塞7的右端面刚好位于成模箱1左侧部的矩形孔的外端口处;启动前加压液压缸11,使前加压液压缸11收缩至最短,此时前四棱柱塞8的后端面刚好位于成模箱1前侧部的矩形孔的外端口处;启动下加压液压缸12,使下加压液压缸12收缩至最短,此时下四棱柱塞9的上端面刚好位于成模箱1底部的矩形孔的外端口处;将称好的搅拌均匀的煤样从成模箱1顶部的矩形孔倒入压模腔18内部,边倒边将煤粉整平,直至煤粉全部装入压模腔18内。

[0058] 步骤(3)的具体过程为:启动切样液压缸22,使切割刀片30下边沿与上四棱柱塞19下端面齐平,然后启动多级液压缸24,多级液压缸24伸长,驱动上四棱柱塞19和切割刀片30的下端完全刚好充满成模箱1顶部的矩形孔,同时将下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数全部归0;启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10,下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10伸长,分别驱动下四棱柱塞9、前四棱柱塞8和左四棱柱塞7向压模腔18移动,对煤样进行初步压制,下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10的压力达到10MPa,并使下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数保持一致,维持该压力10min,此过程中尽可能地保证煤样成型并排出煤样内空气防止压样不均匀,计算此时煤样密度 ρ_{10} ,在t时刻煤样视密度的计算公式如下:

$$[0059] \quad \rho_t = \frac{m_{\text{总}}}{27000 + (15 - l_{17}) \times 30 \times 30 + (15 - l_5) \times 30 \times 30 + (15 - l_4) \times 30 \times 30}$$

[0060] 其中： ρ_t 为t时刻煤样视密度(cm^3)， $m_{\text{总}}$ 为计算样品总质量(g)， l_{17} 为下红外位移传感器17测得的下加压液压缸12的位移数值(cm)， l_5 为左红外位移传感器5测得的左加压液压缸10的位移数值(cm)； l_4 为前红外位移传感器4测得的前加压液压缸11的位移数值(cm)；

[0061] 步骤(4)的具体过程为：依据上述计算公式在线计算煤样视密度，继续启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10伸长，驱动下四棱柱塞9、前四棱柱塞8和左四棱柱塞7以相同的速率向压模腔18推进，直至监测密度达到指定密度，此时调节下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10，维持下红外位移传感器17、左红外位移传感器5和前红外位移传感器4的读数不再改变，维持该位移条件60min不变；再启动下加压液压缸12、前加压液压缸11和左加压液压缸10缓慢卸压直至三者压力均为10MPa时，停止卸压。

[0062] 步骤(5)的具体过程为：启动切样液压缸22，驱动切割刀片30缓慢下降直至切割刀片30完全切入压模腔18，此时切样液压缸22停止加压；启动前加压液压缸11和左加压液压缸10，卸掉前后和左右方向的压力；启动下加压液压缸12，驱动使下四棱柱塞9上升，同步启动多级液压缸24使得活动板13、上四棱柱塞19、切割刀片30、下四棱柱塞9、下水平导板29连同切成的型煤样品同步缓慢上升，直至下四棱柱塞9完全进入成模箱1内部，下加压液压缸12停止加压，关闭多级液压缸24，卸掉其中相邻两侧面的切割刀片30，即拆下固定螺丝26，拆除L型连接板20和切割刀片30，再次启动多级液压缸24，使活动板13和上四棱柱塞19继续上升至适当高度，取出型煤煤样；

[0063] 步骤(6)的具体过程为：启动下加压液压缸12使其缩至最短，启动前加压液压缸11和左加压液压缸10，使前四棱柱塞8和左四棱柱塞7完全进入成模箱1，此时前四棱柱塞8的后端面与压模腔18的前侧壁齐平，左四棱柱塞7的右端面与压模腔18的左侧壁齐平，接着启动下加压液压缸12使下四棱柱塞9向上完全进入成模箱1，下四棱柱塞9上端伸出压模腔18，从下四棱柱塞9上端面取出煤样废料，并清理下四棱柱塞9的上端面，完成废料清理作业。

[0064] 本实施例并非对本实用新型的形状、材料、结构等作任何形式上的限制，凡是依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均属于本实用新型技术方案的保护范围。

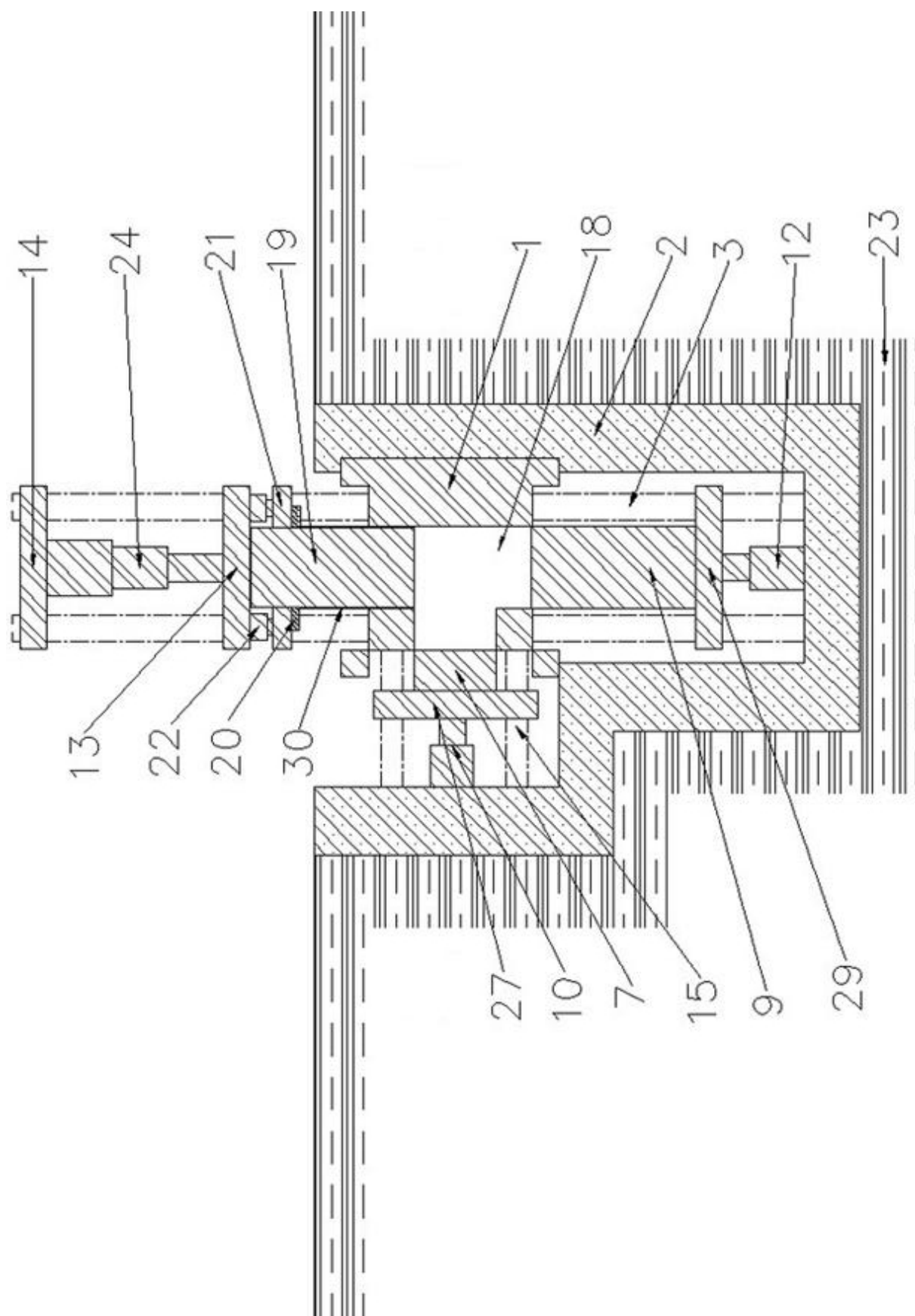


图1

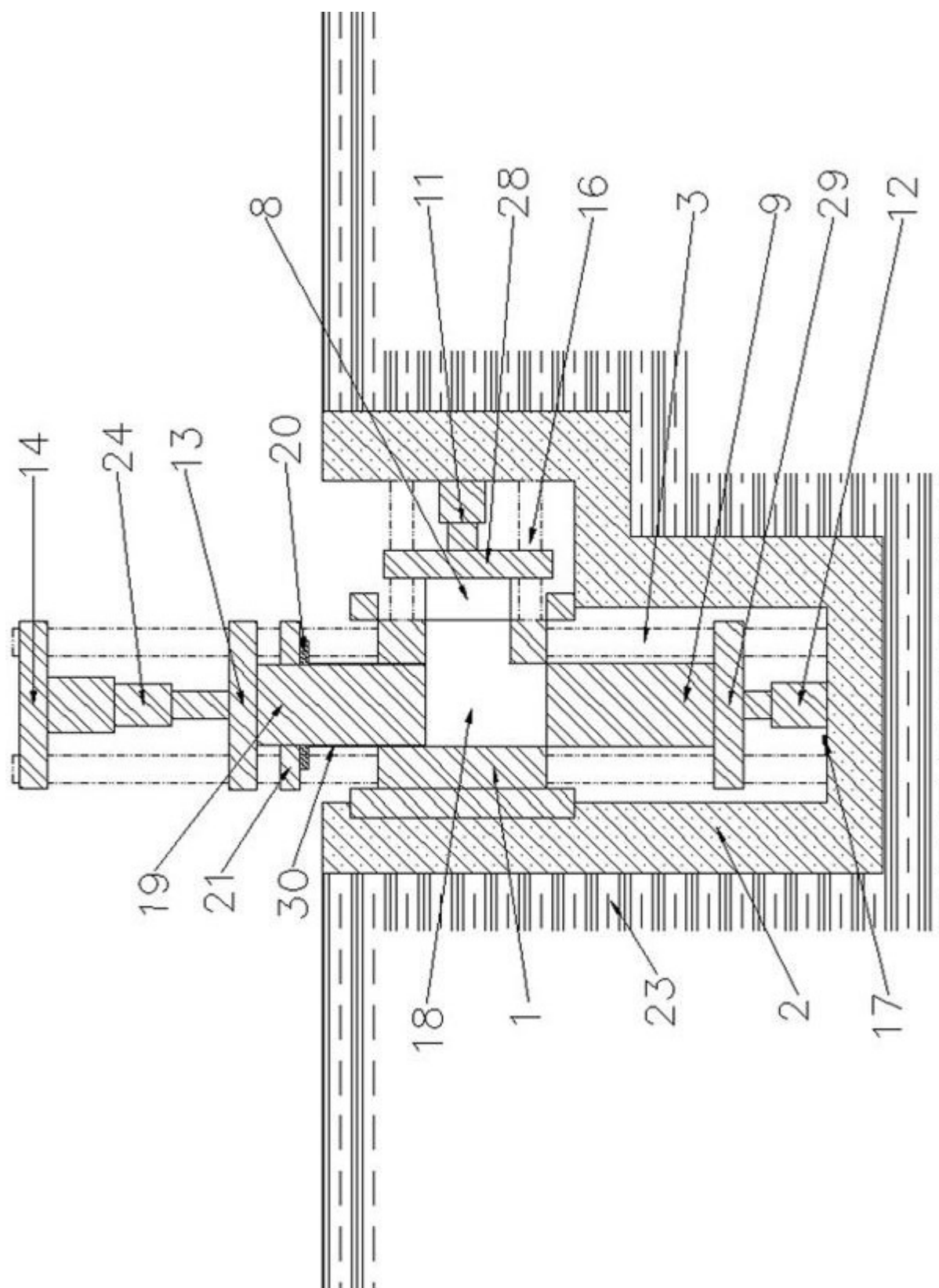


图2

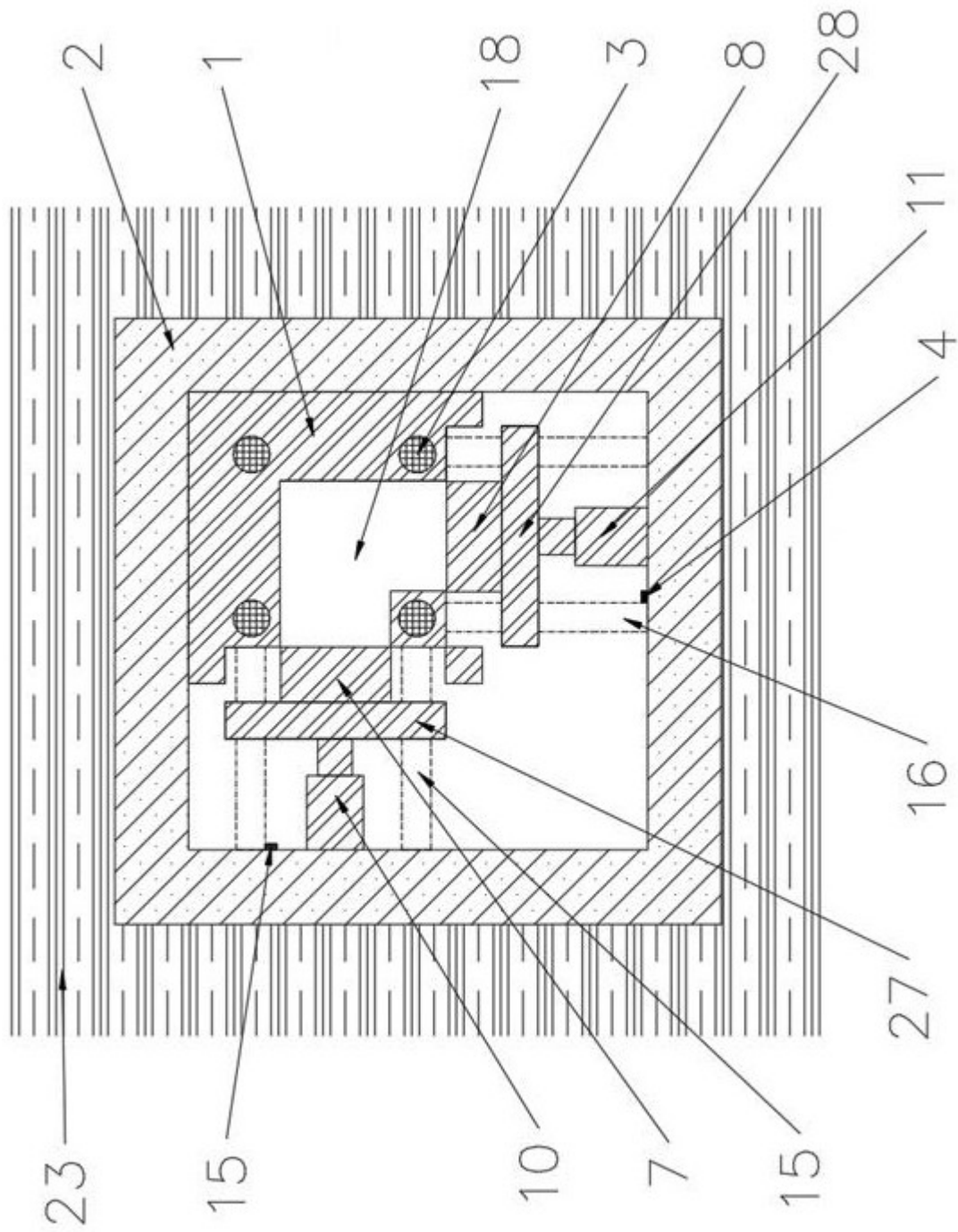


图3

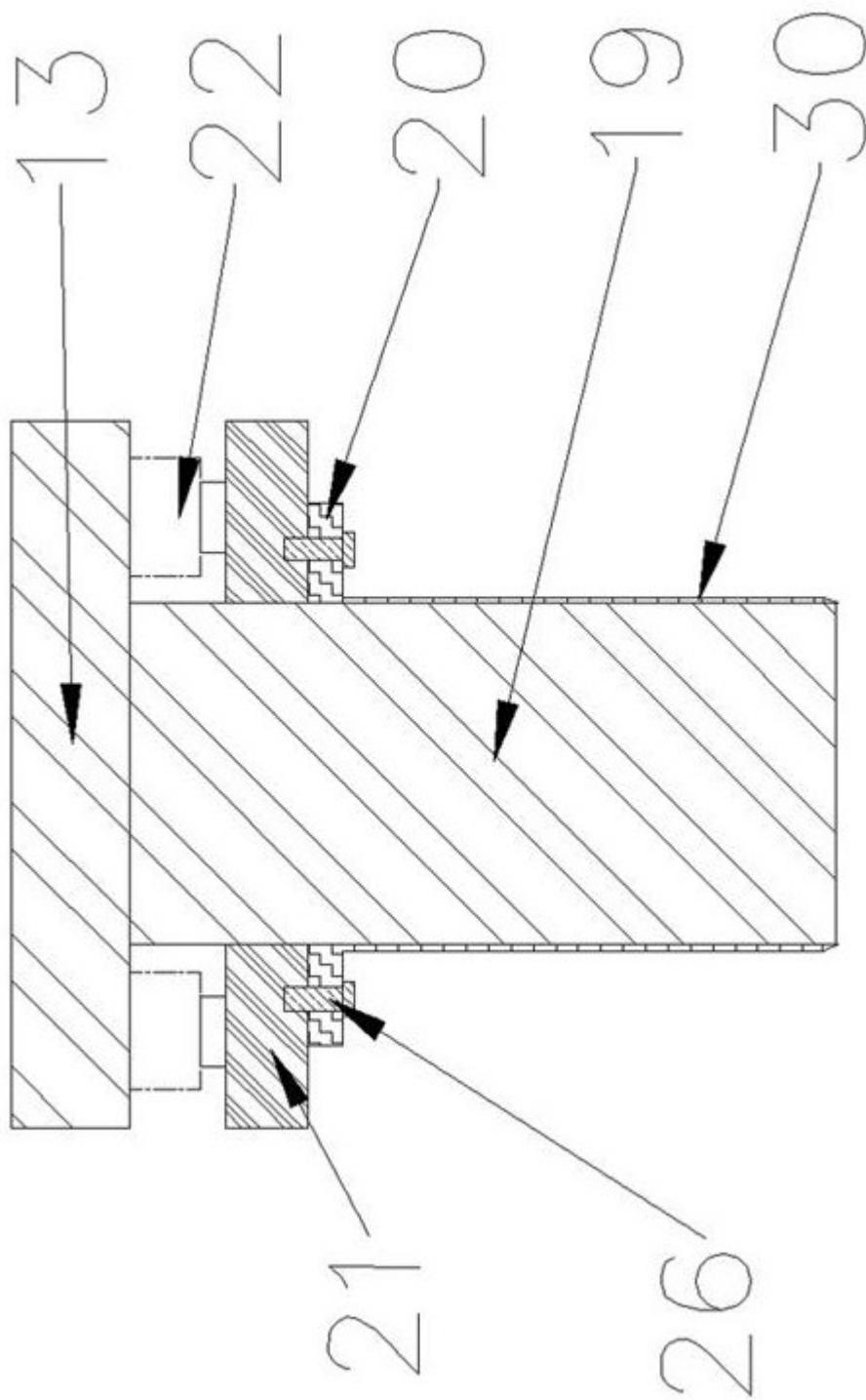


图4