



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108335614 B

(45)授权公告日 2019. 11. 08

(21)申请号 201810046953.X

(22)申请日 2018.01.18

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108335614 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(73)专利权人 昆明理工大学
地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253号

(72)发明人 王光进 谭朝馨 温兴荣

(51) Int. Cl.
G09B 25/02(2006.01)
G01M 99/00(2011.01)

审查员 吕佩

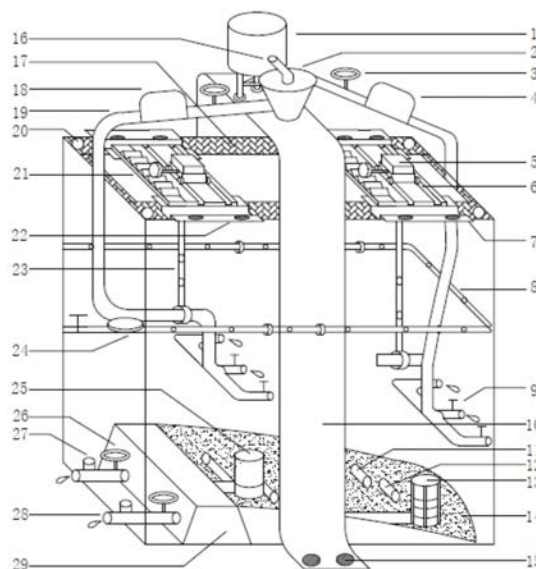
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置

(57)摘要

本发明涉及一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,属于采矿技术领域。该实验装置包括支撑架、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置、尾矿坝体、排水装置,搅拌器固定设置在支撑架的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽。本发明的实验装置可完成尾矿的室内分级放矿模型实验,针对不同放矿条件、山体汇水条件、初期坝形状等实验条件,能研究各自条件下的尾矿库稳定性问题,且可开展在不同粒径分布条件下室内堆坝物理模拟实验。



1. 一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:包括支撑架(10)、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器(1)、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置(29)、尾矿坝体、排水装置,支撑架(10)通过支撑架固定螺孔(15)固定在地面上,搅拌器(1)固定设置在支撑架(10)的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架(10)的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置(29)设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽(17);

放矿装置包括旋流分级器(2)、砂浆连接管(16)、粗粒级放矿部件、细粒级放矿部件,旋流分级器(2)固定设置在支撑架(10)上,旋流分级器(2)顶端的砂浆连接管(16)与搅拌器(1)下端的出料口连通,

粗粒级放矿部件包括加压泵Ⅱ(18)、管道连接管Ⅰ(45)、排放管Ⅰ(40),旋流分级器(2)的沉砂出口通过硬质管道Ⅰ与加压泵Ⅱ(18)连通,硬质管道Ⅰ上设置有旋流阀门Ⅰ(3),加压泵Ⅱ(18)的出口通过柔性管道Ⅰ与管道连接管Ⅰ(45)的一端连通,管道连接管Ⅰ(45)的另一端与排放管Ⅰ(40)的一端连通,排放管Ⅰ(40)的另一端为粗粒级放矿口,粗粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且靠近初期坝装置(29)端;

细粒级放矿部件包括加压泵Ⅰ(4)、管道连接管Ⅱ、排放管Ⅱ,旋流分级器(2)的溢流出口通过硬质管道Ⅱ与加压泵Ⅰ(4)连通,硬质管道Ⅱ上设置有旋流阀门Ⅱ(3),加压泵Ⅰ(4)的出口通过柔性管道Ⅱ与管道连接管Ⅱ的一端连通,管道连接管Ⅱ的另一端与排放管Ⅱ的一端连通,排放管Ⅱ的另一端为细粒级放矿口,细粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且远离初期坝装置(29)端;

放矿口移动装置包括粗粒级放矿移动装置、细粒级放矿移动装置,

粗粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅰ和粗粒级放矿口移动部件,轨道部件Ⅰ包括轮轨Ⅰ(6)、滑块Ⅰ(7)、齿轮轨Ⅰ(21)、电动机固定盒Ⅰ(31)、导轨板Ⅰ(32),导轨板Ⅰ(32)通过滑块Ⅰ(7)设置在两条滑槽(17)上且靠近初期坝装置(29)端,轮轨Ⅰ(6)、齿轮轨Ⅰ(21)设置在导轨板Ⅰ(32)且轮轨Ⅰ(6)、齿轮轨Ⅰ(21)相平行;粗粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅰ(5)、放矿阀门Ⅰ(9)、连接杆Ⅰ(23)、电动机固定盒Ⅰ(31)、连接杆固定孔Ⅰ(34)、连接杆插销Ⅰ(35)、连接平台Ⅰ(36)、套环Ⅰ(37)、电动机齿轮Ⅰ(38)、导轮Ⅰ(39),电动机固定盒Ⅰ(31)四角设置有导轮Ⅰ(39),导轮Ⅰ(39)设置在轮轨Ⅰ(6)上且与轮轨Ⅰ(6)相配合,电动机Ⅰ(5)设置在电动机固定盒Ⅰ(31)上,电动机Ⅰ(5)的输出轴穿过电动机固定盒Ⅰ(31)的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅰ(31)外,电动机Ⅰ(5)的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅰ(38),电动机齿轮Ⅰ(38)设置在齿轮轨Ⅰ(21)上且与齿轮轨Ⅰ(21)相配合,电动机固定盒Ⅰ(31)的侧壁设置有水平的连接平台Ⅰ(36),连接平台Ⅰ(36)与电动机Ⅰ(5)的输出轴异侧,连接平台Ⅰ(36)设置有通孔,连接杆Ⅰ(23)竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅰ(34),连接杆Ⅰ(23)的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅰ(35)、连接杆固定孔Ⅰ(34)固定在连接平台Ⅰ(36)上,连接杆Ⅰ(23)底端设置有套环Ⅰ(37),套环Ⅰ(37)套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管Ⅰ(45)上;

细粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅱ和细粒级放矿口移动部件,轨道部件Ⅱ包括轮轨Ⅱ、滑块Ⅱ(22)、齿轮轨Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、导轨板Ⅱ,导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ(22)设置在两条滑槽上且远离初期坝装置(29)端,轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行;细粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅱ、放矿阀门Ⅱ、连接杆Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ、连接杆插销Ⅱ、连接平台Ⅱ、套环Ⅱ、电动机齿轮Ⅱ、导轮Ⅱ,电动机固定盒

Ⅱ四角设置有导轮Ⅱ,导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合,电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上,电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外,电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ,电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合,电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ,连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧,连接平台Ⅱ设置有通孔,连接杆Ⅱ竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ,连接杆Ⅱ的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ固定在连接平台Ⅱ上,连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ,套环Ⅱ套装固定设置在细粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上;

山体汇水模拟装置包括山体汇水模拟器(8)、水流量表I(24)、漏水孔(42)、止水阀门(43),山体汇水模拟器(8)为汇水管道,汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁,汇水管道上均匀设置有若干漏水孔(42),汇水管道的入口端设置有止水阀门(43)、水流量表I(24);

排水装置包括框架式排水井(13)、集水井(25)、排水阀门I(26)、排水阀门Ⅱ、水流量表Ⅱ(27)、水流量表Ⅲ、水平排水管I(28)、水平排水管Ⅱ、水平滤水管(44)、水平滤水管Ⅱ,框架式排水井(13)竖直设置在尾矿坝体的低位部,框架式排水井(13)的侧壁水平设置有水平排水管Ⅱ,水平排水管Ⅱ向初期坝装置(29)方向延伸并穿过初期坝装置(29)、玻璃钢箱体,水平排水管Ⅱ上设置有排水阀门Ⅱ和水流量表Ⅲ;集水井(25)竖直设置在尾矿坝体的高位部,集水井(25)的侧壁设置有水平滤水管(44),集水井(25)的侧壁还水平设置有水平排水管I(28)且水平排水管I(28)位于近初期坝装置(29)端,水平排水管I(28)向初期坝装置(29)方向延伸并穿过初期坝装置(29)、玻璃钢箱体,水平排水管I(28)上设置有排水阀门I(26)和水流量表Ⅱ(27)。

2. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:初期坝装置(29)包括初期坝板(46)、固定孔(47)、梯形板(48)、固定插销(49),梯形板(48)上设置有若干固定通孔,初期坝板(46)的两端设置有固定孔(47),固定插销(49)穿过固定通孔、固定孔(47)将初期坝板(46)固定设置在梯形板(48)上。

3. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:滑槽(17)的两端设置有导轨固定螺孔(20),滑槽(17)通过导轨固定螺孔(20)内的螺栓固定在玻璃钢箱体的顶端。

4. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:轨道部件I的滑块I(7)上设置有滑块固定螺孔I(30),滑块I(7)通过滑块固定螺孔I(30)内的螺栓固定在滑槽(17)上,导轨板I(32)的两端设置有导轨板固定螺孔I(33),导轨板I(32)通过导轨板固定螺孔I(33)内的螺栓固定设置在滑块I(7)上。

5. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:轨道部件Ⅱ的滑块Ⅱ(22)上设置有滑块固定螺孔Ⅱ,滑块Ⅱ(22)通过滑块固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定在滑槽(17)上,导轨板Ⅱ的两端设置有导轨板固定螺孔Ⅱ,导轨板Ⅱ通过导轨板固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定设置在滑块Ⅱ(22)上。

6. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:汇水管固定环(41)环绕设置在汇水管道上,汇水管道通过汇水管固定环(41)固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁。

7. 根据权利要求1所述模拟尾矿库分级放矿的实验装置,其特征在于:尾矿坝体上还设

置有形变传感器(11)和压力传感器(12)。

一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,属于采矿技术领域。

背景技术

[0002] 尾矿是金属或非金属矿山开采出的矿石,经选矿厂选出有价值的精矿后产生的砂一样的“废渣”。尾矿库是指筑坝拦截谷口或围地构成的,用以堆存金属或非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿或其他工业废渣的场所,是维持矿山正常生产的必要设施。

[0003] 尾矿库是一个具有高势能的人造泥石流的危险源,在长达十多年甚至数十年的时间里,各种自然的和人为的不利因素都会直接威胁着它的安全。事实一再证明,尾矿库一旦失事,必将对下游人民的生命财产造成严重损失。据数据显示,2005年到2011年全国尾矿库共发生事故或环境安全事件70起,死亡和失踪353人。截至2012年底,全国共有尾矿库12273座,按安全状况划分,危库54座,险库100座,病库1069座,正常库11050座。其安全稳定性直接关系到矿山企业本身的经济效益和周边居民生命财产安全及自然环境,而对尾矿库安全专篇关键技术的研究是尾矿库安全运行体系方面的研究不够深入。中国尾矿库安全环保形式很严峻,隐患及问题很突出,尾矿库企业主体责任落实不到位,投入不足,大量隐患得不到及时有效处理。

发明内容

[0004] 本发明针对现有技术存在的问题,提供一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,本实验装置能在实验室内真实地模拟尾矿库的实际情形,能在实验室内配置砂浆,能实现尾矿的分级排放,能有效控制放矿口的位置和流量,能对尾矿库的受力情况和变形情况实时监控。

[0005] 尾矿库稳定性安全程度主要指坝体在规定的工况条件下静力,动力和渗透稳定性是否符合安全规定及符合程度。尾矿堆坝过程中,整个坝体尾矿粒度的分布对尾矿坝的稳定与否起着关键作用,尾矿的不同排放形式可形成不同的坝体状况。本发明的模拟尾矿库分级放矿的实验装置可以模拟尾矿库现场,对不同的放矿形式进行堆坝模拟,分别研究;如用尾矿分级装置进行尾矿分级,研究不同粒径的尾矿分布对尾矿库稳定性的影响;利用压力传感器和形变传感器检测尾矿库各个部位的压力形变情况,结合粒径分布对尾矿库的稳定性影响,综合研究影响尾矿库稳定性的因素,为现场施工提供理论依据。

[0006] 本发明为解决其技术问题而采用的技术方案是:

[0007] 一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,包括支撑架10、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器1、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置29、尾矿坝体、排水装置,支撑架10通过支撑架固定螺孔15固定在地面上,搅拌器1固定设置在支撑架10的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架10的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置29设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽17;

[0008] 放矿装置包括旋流分级器2、砂浆连接管16、粗粒级放矿部件、细粒级放矿部件,旋流分级器2固定设置在支撑架10上,旋流分级器2顶端的砂浆连接管16与搅拌器1下端的出料口连通,

[0009] 粗粒级放矿部件包括加压泵Ⅱ18、管道连接管I45、排放管I40,旋流分级器2的沉砂出口通过硬质管道I与加压泵Ⅱ18连通,硬质管道I上设置有旋流阀门I,加压泵Ⅱ18的出口通过柔性管道I与管道连接管I45的一端连通,管道连接管I45的另一端与排放管I40的一端连通,排放管I40的另一端为粗粒级放矿口,粗粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且靠近初期坝装置29端;

[0010] 细粒级放矿部件包括加压泵I4、管道连接管Ⅱ、排放管Ⅱ,旋流分级器2的溢流出口通过硬质管道Ⅱ与加压泵I4连通,硬质管道Ⅱ上设置有旋流阀门Ⅱ3,加压泵I4的出口通过柔性管道Ⅱ与管道连接管Ⅱ的一端连通,管道连接管Ⅱ的另一端与排放管Ⅱ的一端连通,排放管Ⅱ的另一端为细粒级放矿口,细粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且远离初期坝装置29端;

[0011] 放矿口移动装置包括粗粒级放矿移动装置、细粒级放矿移动装置,

[0012] 粗粒级放矿移动装置包括轨道部件I和粗粒级放矿口移动部件,轨道部件I包括轮轨I6、滑块I7、齿轮轨I21、电动机固定盒I31、导轨板I32,导轨板I32通过滑块I7设置在两条滑槽17上且靠近初期坝装置29端,轮轨I6、齿轮轨I21设置在导轨板I32且轮轨I6、齿轮轨I21相平行;粗粒级放矿口移动部件包括电动机I5、放矿阀门I9、连接杆I23、电动机固定盒I31、连接杆固定孔I34、连接杆插销I35、连接平台I36、套环I37、电动机齿轮I38、导轮I39,电动机固定盒I31四角设置有导轮I39,导轮I39设置在轮轨I6上且与轮轨I6相配合,电动机I5设置在电动机固定盒I31上,电动机I5的输出轴穿过电动机固定盒I31的侧壁延伸至电动机固定盒I31外,电动机I5的输出轴上设置有电动机齿轮I38,电动机齿轮I38设置在齿轮轨I21上且与齿轮轨I21相配合,电动机固定盒I31的侧壁设置有水平的连接平台I36,连接平台I36与电动机I5的输出轴异侧,连接平台I36设置有通孔,连接杆I23竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔I34,连接杆I23的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销I35、连接杆固定孔I34固定在连接平台I36上,连接杆I23底端设置有套环I37,套环I37套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管I45上;

[0013] 细粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅱ和细粒级放矿口移动部件,轨道部件Ⅱ包括轮轨Ⅱ、滑块Ⅱ22、齿轮轨Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、导轨板Ⅱ,导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ22设置在两条滑槽上且远离初期坝装置29端,轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行;细粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅱ、放矿阀门Ⅱ、连接杆Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ、连接杆插销Ⅱ、连接平台Ⅱ、套环Ⅱ、电动机齿轮Ⅱ、导轮Ⅱ,电动机固定盒Ⅱ四角设置有导轮Ⅱ,导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合,电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上,电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外,电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ,电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合,电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ,连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧,连接平台Ⅱ设置有通孔,连接杆Ⅱ竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ,连接杆Ⅱ的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ固定在连接平台Ⅱ上,连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ,套环Ⅱ套装固定设置在细粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上;

[0014] 山体汇水模拟装置包括山体汇水模拟器8、水流量表I24、漏水孔42、止水阀门43,山体汇水模拟器8为汇水管道,汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁,汇水管道上均匀设置有若干漏水孔42,汇水管道的入口端设置有止水阀门43、水流量表I24;

[0015] 排水装置包括框架式排水井13、集水井25、排水阀门I26、排水阀门II、水流量表II 27、水流量表III、水平排水管I28、水平排水管II、水平滤水管44、水平滤水管II,框架式排水井13竖直设置在尾矿坝体的低位部,框架式排水井13的侧壁水平设置有水平排水管II,水平排水管II向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管II上设置有排水阀门II和水流量表III;集水井25竖直设置在尾矿坝体的高位部,集水井25的侧壁设置有水平滤水管44,集水井25的侧壁还水平设置有水平排水管I28且水平排水管I28位于近初期坝装置29端,水平排水管I28向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管I28上设置有排水阀门I26和水流量表II 27。

[0016] 进一步地,所述初期坝装置29包括初期坝板46、固定孔47、梯形板48、固定插销49,梯形板48上设置有若干固定通孔,初期坝板46的两端设置有固定孔47,固定插销49穿过固定通孔、固定孔47将初期坝板46固定设置在梯形板48上。

[0017] 进一步地,所述滑槽17的两端设置有导轨固定螺孔20,滑槽17通过导轨固定螺孔20内的螺栓固定在玻璃钢的顶端。

[0018] 进一步地,所述轨道部件I的滑块I7上设置有滑块固定螺孔I30,滑块I7通过滑块固定螺孔I30内的螺栓固定在滑槽17上,导轨板I32的两端设置有导轨板固定螺孔I33,导轨板I32通过导轨板固定螺孔I33内的螺栓固定设置在滑块I7上。

[0019] 进一步地,所述轨道部件II的滑块II 22上设置有滑块固定螺孔II,滑块II 22通过滑块固定螺孔II内的螺栓固定在滑槽17上,导轨板II的两端设置有导轨板固定螺孔II,导轨板II通过导轨板固定螺孔II内的螺栓固定设置在滑块II 22上。

[0020] 进一步地,所述汇水管固定环41环绕设置在汇水管道上,汇水管道通过汇水管固定环41固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁。

[0021] 进一步地,所述尾矿坝体上还设置有形变传感器11和压力传感器12。

[0022] 本发明所述粗粒级放矿部件的旋流分级器2的沉砂出口通过硬质管道I与加压泵II 18连通,硬质管道I上设置有旋流阀门I,加压泵II 18的出口通过柔性管道I与管道连接管I45的一端连通,管道连接管I45的另一端与排放管I40的一端连通,排放管I40的另一端为粗粒级放矿口;硬质管道I倾斜向下放置,便于砂浆靠自重流入管道,并通过加压泵II 18对砂浆起到加压作用,柔性管道I便于粗粒级放矿口的移动。

[0023] 本发明所述细粒级放矿部件的旋流分级器2的溢流出口通过硬质管道II与加压泵I4连通,硬质管道II上设置有旋流阀门II 3,加压泵I4的出口通过柔性管道II与管道连接管II的一端连通,管道连接管II的另一端与排放管II的一端连通,排放管II的另一端为细粒级放矿口;硬质管道II倾斜向下放置,便于砂浆靠自重流入管道,并通过加压泵I4对砂浆起到加压作用,柔性管道II便于细粒级放矿口的移动。

[0024] 本发明所述粗粒级放矿移动装置的导轨板I32通过滑块I7设置在两条滑槽17上且靠近初期坝装置29端,轮轨I6、齿轮轨I21设置在导轨板I32且轮轨I6、齿轮轨I21相平行;电动机固定盒I31四角设置有导轮I39,导轮I39设置在轮轨I6上且与轮轨I6相配合,电动机I5设置在电动机固定盒I31上,电动机I5的输出轴穿过电动机固定盒I31的侧壁延伸至电动机

固定盒I31外,电动机I5的输出轴上设置有电动机齿轮I38,电动机齿轮I38设置在齿轮轨I21上且与齿轮轨I21相配合;滑块I7用于固定轮轨I6和导轨板I32,并且防止电动机I5与电动机固定盒I31滑出轨道,电动机I5带动电动机齿轮I38在齿轮轨I21上移动和电动机固定盒I31在轮轨I6上滑动。所述电动机固定盒I31的侧壁设置有水平的连接平台I36,连接平台I36与电动机I5的输出轴异侧,连接平台I36设置有通孔,连接杆I23垂直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔I34,连接杆I23的上部垂直穿过通孔并通过连接杆插销I35、连接杆固定孔I34固定在连接平台I36上,连接杆I23底端设置有套环I37,套环I37套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管I45上;通过电动机I5带动电动机固定盒I31移动,电动机固定盒I31带动连接杆I23移动,致使排放管I40跟着一起移动;粗粒级放矿口通过连接杆I23、连接杆固定孔I34和套环I37上下调整放矿高度,完成粗粒级矿物横向和纵向的放矿控制。

[0025] 本发明所述细粒级放矿移动装置的导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ22设置在两条滑槽上且远离初期坝装置29端,轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行;电动机固定盒Ⅱ四角设置有导轮Ⅱ,导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合,电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上,电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外,电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ,电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合;滑块Ⅱ用于固定轮轨Ⅱ和导轨板Ⅱ,并且防止电动机Ⅱ与电动机固定盒Ⅱ滑出轨道,电动机Ⅱ带动电动机齿轮Ⅱ在齿轮轨Ⅱ上移动和电动机固定盒Ⅱ在轮轨Ⅱ上滑动。电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ,连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧,连接平台Ⅱ设置有通孔,连接杆Ⅱ垂直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ,连接杆Ⅱ的上部垂直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ固定在连接平台Ⅱ上,连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ,套环Ⅱ套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上;通过电动机Ⅱ带动电动机固定盒Ⅱ移动,电动机固定盒Ⅱ带动连接杆Ⅱ移动,致使排放管Ⅱ跟着一起移动;细粒级放矿口通过连接杆Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ和套环Ⅱ上下调整放矿高度,完成细粒级矿物横向和纵向的放矿控制。

[0026] 本发明所述山体汇水模拟装置的山体汇水模拟器8为汇水管道,汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁,汇水管道上均匀设置有若干漏水孔42,汇水管道的入口端设置有止水阀门43、水流量表I24;通过止水阀门43、水流量表I24控制汇水管道内的水流量,水通过汇水管道的漏水孔42流入装置内,起到模拟山体汇水的作用。

[0027] 本发明排水装置的框架式排水井13竖直设置在尾矿坝体的低位部,框架式排水井13的侧壁水平设置有水平排水管Ⅱ,水平排水管Ⅱ向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管Ⅱ上设置有排水阀门Ⅱ和水流量表Ⅲ;集水井25竖直设置在尾矿坝体的高位部,集水井25的侧壁设置有水平滤水管44,集水井25的侧壁还水平设置有水平排水管I28且水平排水管I28位于近初期坝装置29端,水平排水管I28向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管I28上设置有排水阀门I26和水流量表Ⅱ27;通过水平滤水管44在集水井25汇集并通过水平排水管28流出,集水井25埋在砂浆中,起到降低浸润线的作用;框架式排水井13中的水通过水平排水管Ⅱ排出,框架式排水井13高出砂浆表面,起到排洪的作用。

[0028] 本发明所述初期坝装置2的梯形板48上设置有若干固定通孔,初期坝板46的两端设置有固定孔47,固定插销49穿过固定通孔、固定孔47将初期坝板46固定设置在梯形板48

上;采用拼接的方式可以根据试验需求调整初期坝装置2的几何形状。

[0029] 本发明所述装置的使用过程为:

[0030] (1) 设置实验变量,并根据实验变量组合初期坝板46成需要的形状,安装于初期坝的位置;在模拟尾矿库主体部分根据实验需要安置形变传感器11和压力传感器12;

[0031] (2) 将尾砂原料加入搅拌器1,通过旋流分级器2将搅拌后的砂浆分为粗粒级和细粒级,并通过粗粒级放矿部件和细粒级放矿部件分别排放;

[0032] (3) 根据实验需要控制电动机I5,使放矿部件左右移动,并控制移动的速度;调节连接杆I23使放矿部件上下移动;

[0033] (4) 根据实验需要调控山体汇水模拟装置,并通过水流量表I24调节汇水流量;

[0034] (5) 根据实验需要和模拟尾矿库水位情况,通过排水阀门I26适时地排水,降低水位;

[0035] (6) 实时记录实验的数据,包括各个传感器的数据、水位线的情况、放矿速度等;

[0036] (7) 实验结束后,关闭所有设备的开关,将砂浆清出整个装置,卸下设备或者准备进行下一个实验。

[0037] 本发明的有益效果:

[0038] (1) 本发明的实验装置能在实验室内真实地模拟尾矿库的实际情形,能在实验室内配置砂浆,能实现尾矿的分级排放,能有效控制放矿口的位置和流量,能对尾矿库的受力情况和变形情况实时监控。

[0039] (2) 尾矿库稳定性安全程度主要指坝体在规定的工况条件下静力,动力和渗透稳定性是否符合安全规定及符合程度。尾矿堆坝过程中,整个坝体尾矿粒度的分布对尾矿库的稳定与否起着关键作用,尾矿的不同排放形式可形成不同的坝体状况。本发明的模拟尾矿库分级放矿的实验装置可以模拟尾矿库现场,对不同的放矿形式进行堆坝模拟,分别研究;如用尾矿分级装置进行尾矿分级,研究不同粒径的尾矿分布对尾矿库稳定性的影响;利用压力传感器和形变传感器检测尾矿库各个部位的的压力形变情况,结合粒径分布对尾矿库的稳定性影响,综合研究影响尾矿库稳定性的因素,为现场施工提供理论依据。

附图说明

[0040] 图1为实施例模拟尾矿库分级放矿的实验装置的结构示意图;

[0041] 图2为实施例轨道部件I的结构示意图;

[0042] 图3为实施例粗粒级放矿口移动部件的结构示意图;

[0043] 图4为实施例山体汇水模拟装置的结构示意图;

[0044] 图5为实施例排水装置的结构示意图;

[0045] 图6为实施例粗粒级放矿部件的结构示意图;

[0046] 图7为实施例初期坝装置的结构示意图;

[0047] 图中:1-搅拌器、2-旋流分级器、3-旋流阀门II、4-加压泵-I、5-电动机、6-轮轨、7-滑块、8-山体汇水模拟器、9-放矿阀门、10-支撑架、11-形变传感器、12-压力传感器、13-框架式排水井、14-尾砂矿、15-支撑架固定螺孔、16-砂浆连接管、17-滑槽、18-加压泵-II、19-砂浆输送管道、20-导轨固定螺孔、21-齿轮轨、22-滑块II、23-连接杆、24-水流量表-I、25-集水井、26-排水阀门、27-水流量表II、28-水平排水管、29-初期坝、30-滑块固定螺孔、31-

电动机固定盒、32-导轨板、33-导轨板固定螺孔、34-连接杆固定孔、35-连接杆插销、36-连接平台、37-套环、38-电动机齿轮、39-导轮、40-排放管、41-汇水管固定环、42-漏水孔、43-止水阀门、44-水平滤水管、45-管道连接管、46-初期坝板块、47-固定孔、48-梯形板、49-固定插销。

具体实施方式

[0048] 下面结合具体实施方式,对本发明作进一步说明。

[0049] 实施例1:如图1~6所示,一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,包括支撑架10、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器1、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置29、尾矿坝体、排水装置,支撑架10通过支撑架固定螺孔15固定在地面上,搅拌器1固定设置在支撑架10的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架10的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置29设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽17;

[0050] 放矿装置包括旋流分级器2、砂浆连接管16、粗粒级放矿部件、细粒级放矿部件,旋流分级器2固定设置在支撑架10上,旋流分级器2顶端的砂浆连接管16与搅拌器1下端的出料口连通,

[0051] 粗粒级放矿部件包括加压泵Ⅱ18、管道连接管I45、排放管I40,旋流分级器2的沉砂出口通过硬质管道I与加压泵Ⅱ18连通,硬质管道I上设置有旋流阀门I,加压泵Ⅱ18的出口通过柔性管道I与管道连接管I45的一端连通,管道连接管I45的另一端与排放管I40的一端连通,排放管I40的另一端为粗粒级放矿口,粗粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且靠近初期坝装置29端;

[0052] 细粒级放矿部件包括加压泵I4、管道连接管Ⅱ、排放管Ⅱ,旋流分级器2的溢流出口通过硬质管道Ⅱ与加压泵I4连通,硬质管道Ⅱ上设置有旋流阀门Ⅱ3,加压泵I4的出口通过柔性管道Ⅱ与管道连接管Ⅱ的一端连通,管道连接管Ⅱ的另一端与排放管Ⅱ的一端连通,排放管Ⅱ的另一端为细粒级放矿口,细粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且远离初期坝装置29端;

[0053] 放矿口移动装置包括粗粒级放矿移动装置、细粒级放矿移动装置,

[0054] 粗粒级放矿移动装置包括轨道部件I和粗粒级放矿口移动部件,轨道部件I包括轮轨I6、滑块I7、齿轮轨I21、电动机固定盒I31、导轨板I32,导轨板I32通过滑块I7设置在两条滑槽17上且靠近初期坝装置29端,轮轨I6、齿轮轨I21设置在导轨板I32且轮轨I6、齿轮轨I21相平行;粗粒级放矿口移动部件包括电动机I5、放矿阀门I9、连接杆I23、电动机固定盒I31、连接杆固定孔I34、连接杆插销I35、连接平台I36、套环I37、电动机齿轮I38、导轮I39,电动机固定盒I31四角设置有导轮I39,导轮I39设置在轮轨I6上且与轮轨I6相配合,电动机I5设置在电动机固定盒I31上,电动机I5的输出轴穿过电动机固定盒I31的侧壁延伸至电动机固定盒I31外,电动机I5的输出轴上设置有电动机齿轮I38,电动机齿轮I38设置在齿轮轨I21上且与齿轮轨I21相配合,电动机固定盒I31的侧壁设置有水平的连接平台I36,连接平台I36与电动机I5的输出轴异侧,连接平台I36设置有通孔,连接杆I23竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔I34,连接杆I23的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销I35、连接杆固定孔I34固定在连接平台I36上,连接杆I23底端设置有套环I37,套环I37套装固定设置在粗粒

级放矿部件的管道连接管I45上；

[0055] 细粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅱ和细粒级放矿口移动部件，轨道部件Ⅱ包括轮轨Ⅱ、滑块Ⅱ22、齿轮轨Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、导轨板Ⅱ，导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ22设置在两条滑槽上且远离初期坝装置29端，轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行；细粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅱ、放矿阀门Ⅱ、连接杆Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ、连接杆插销Ⅱ、连接平台Ⅱ、套环Ⅱ、电动机齿轮Ⅱ、导轮Ⅱ，电动机固定盒Ⅱ四角设置有导轮Ⅱ，导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合，电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上，电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外，电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ，电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合，电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ，连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧，连接平台Ⅱ设置有通孔，连接杆Ⅱ竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ，连接杆Ⅱ的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ固定在连接平台Ⅱ上，连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ，套环Ⅱ套装固定设置在细粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上；

[0056] 山体汇水模拟装置包括山体汇水模拟器8、水流量表I24、漏水孔42、止水阀门43，山体汇水模拟器8为汇水管道，汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁，汇水管道上均匀设置有若干漏水孔42，汇水管道的入口端设置有止水阀门43、水流量表I24；

[0057] 排水装置包括框架式排水井13、集水井25、排水阀门I26、排水阀门Ⅱ、水流量表Ⅱ27、水流量表Ⅲ、水平排水管I28、水平排水管Ⅱ、水平滤水管44、水平滤水管Ⅱ，框架式排水井13竖直设置在尾矿坝体的低位部，框架式排水井13的侧壁水平设置有水平排水管Ⅱ，水平排水管Ⅱ向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体，水平排水管Ⅱ上设置有排水阀门Ⅱ和水流量表Ⅲ；集水井25竖直设置在尾矿坝体的高位部，集水井25的侧壁设置有水平滤水管44，集水井25的侧壁还水平设置有水平排水管I28且水平排水管I28位于近初期坝装置29端，水平排水管I28向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体，水平排水管I28上设置有排水阀门I26和水流量表Ⅱ27；

[0058] 如图7所示，初期坝装置29包括初期坝板46、固定孔47、梯形板48、固定插销49，梯形板48上设置有若干固定通孔，初期坝板46的两端设置有固定孔47，固定插销49穿过固定通孔、固定孔47将初期坝板46固定设置在梯形板48上；

[0059] 本实施例滑槽17的两端设置有导轨固定螺孔20，滑槽17通过导轨固定螺孔20内的螺栓固定在玻璃钢的顶端；

[0060] 本实施例轨道部件I的滑块I7上设置有滑块固定螺孔I30，滑块I7通过滑块固定螺孔I30内的螺栓固定在滑槽17上，导轨板I32的两端设置有导轨板固定螺孔I33，导轨板I32通过导轨板固定螺孔I33内的螺栓固定设置在滑块I7上；

[0061] 本实施例轨道部件Ⅱ的滑块Ⅱ22上设置有滑块固定螺孔Ⅱ，滑块Ⅱ22通过滑块固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定在滑槽17上，导轨板Ⅱ的两端设置有导轨板固定螺孔Ⅱ，导轨板Ⅱ通过导轨板固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定设置在滑块Ⅱ22上；

[0062] 本实施例汇水管固定环41环绕设置在汇水管道上，汇水管道通过汇水管固定环41固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁；

[0063] 本实施例尾矿坝体上还设置有形变传感器11和压力传感器12。

[0064] 本发明所述装置的使用过程为：

[0065] (1) 设置实验变量,并根据实验变量组合初期坝板46成需要的形状,安装于初期坝的位置;在模拟尾矿库主体部分根据实验需要安置形变传感器11和压力传感器12;

[0066] (2) 将尾砂原料加入搅拌器1,通过旋流分级器2将搅拌后的砂浆分为粗粒级和细粒级,并通过粗粒级放矿部件和细粒级放矿部件分别排放;

[0067] (3) 根据实验需要控制电动机I5,使放矿部件左右移动,并控制移动的速度;调节连接杆I23使放矿部件上下移动;

[0068] (4) 根据实验需要调控山体汇水模拟装置,并通过水流量表I24调节汇水流量;

[0069] (5) 根据实验需要和模拟尾矿库水位情况,通过排水阀门I26适时地排水,降低水位;

[0070] (6) 实时记录实验的数据,包括各个传感器的数据、水位线的情况、放矿速度等;

[0071] (7) 实验结束后,关闭所有设备的开关,将砂浆清出整个装置,卸下设备或者准备进行下一个实验。

[0072] 实施例2:如图1~6所示,一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,包括支撑架10、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器1、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置29、尾矿坝体、排水装置,支撑架10通过支撑架固定螺孔15固定在地面上,搅拌器1固定设置在支撑架10的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架10的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置29设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽17;

[0073] 放矿装置包括旋流分级器2、砂浆连接管16、粗粒级放矿部件、细粒级放矿部件,旋流分级器2固定设置在支撑架10上,旋流分级器2顶端的砂浆连接管16与搅拌器1下端的出料口连通,

[0074] 粗粒级放矿部件包括加压泵II 18、管道连接管I45、排放管I40,旋流分级器2的沉砂出口通过硬质管道I与加压泵II 18连通,硬质管道I上设置有旋流阀门I,加压泵II 18的出口通过柔性管道I与管道连接管I45的一端连通,管道连接管I45的另一端与排放管I40的一端连通,排放管I40的另一端为粗粒级放矿口,粗粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且靠近初期坝装置29端;

[0075] 细粒级放矿部件包括加压泵I4、管道连接管II、排放管II,旋流分级器2的溢流出口通过硬质管道II与加压泵I4连通,硬质管道II上设置有旋流阀门II 3,加压泵I4的出口通过柔性管道II与管道连接管II的一端连通,管道连接管II的另一端与排放管II的一端连通,排放管II的另一端为细粒级放矿口,细粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且远离初期坝装置29端;

[0076] 放矿口移动装置包括粗粒级放矿移动装置、细粒级放矿移动装置,

[0077] 粗粒级放矿移动装置包括轨道部件I和粗粒级放矿口移动部件,轨道部件I包括轮轨I6、滑块I7、齿轮轨I21、电动机固定盒I31、导轨板I32,导轨板I32通过滑块I7设置在两条滑槽17上且靠近初期坝装置29端,轮轨I6、齿轮轨I21设置在导轨板I32且轮轨I6、齿轮轨I21相平行;粗粒级放矿口移动部件包括电动机I5、放矿阀门I9、连接杆I23、电动机固定盒I31、连接杆固定孔I34、连接杆插销I35、连接平台I36、套环I37、电动机齿轮I38、导轮I39,电动机固定盒I31四角设置有导轮I39,导轮I39设置在轮轨I6上且与轮轨I6相配合,电动机I5设置在电动机固定盒I31上,电动机I5的输出轴穿过电动机固定盒I31的侧壁延伸至电动机

固定盒I31外,电动机I5的输出轴上设置有电动机齿轮I38,电动机齿轮I38设置在齿轮轨I21上且与齿轮轨I21相配合,电动机固定盒I31的侧壁设置有水平的连接平台I36,连接平台I36与电动机I5的输出轴异侧,连接平台I36设置有通孔,连接杆I23竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔I34,连接杆I23的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销I35、连接杆固定孔I34固定在连接平台I36上,连接杆I23底端设置有套环I37,套环I37套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管I45上;

[0078] 细粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅱ和细粒级放矿口移动部件,轨道部件Ⅱ包括轮轨Ⅱ、滑块Ⅱ22、齿轮轨Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、导轨板Ⅱ,导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ22设置在两条滑槽上且远离初期坝装置29端,轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行;细粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅱ、放矿阀门Ⅱ、连接杆Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ、连接杆插销Ⅱ、连接平台Ⅱ、套环Ⅱ、电动机齿轮Ⅱ、导轮Ⅱ,电动机固定盒Ⅱ四角设置有导轮Ⅱ,导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合,电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上,电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外,电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ,电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合,电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ,连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧,连接平台Ⅱ设置有通孔,连接杆Ⅱ竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ,连接杆Ⅱ的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔ⅡⅡ固定在连接平台Ⅱ上,连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ,套环Ⅱ套装固定设置在细粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上;

[0079] 山体汇水模拟装置包括山体汇水模拟器8、水流量表I24、漏水孔42、止水阀门43,山体汇水模拟器8为汇水管道,汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁,汇水管道上均匀设置有若干漏水孔42,汇水管道的入口端设置有止水阀门43、水流量表I24;

[0080] 排水装置包括框架式排水井13、集水井25、排水阀门I26、排水阀门Ⅱ、水流量表Ⅱ27、水流量表Ⅲ、水平排水管I28、水平排水管Ⅱ、水平滤水管44、水平滤水管Ⅱ,框架式排水井13竖直设置在尾矿坝体的低位部,框架式排水井13的侧壁水平设置有水平排水管Ⅱ,水平排水管Ⅱ向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管Ⅱ上设置有排水阀门Ⅱ和水流量表Ⅲ;集水井25竖直设置在尾矿坝体的高位部,集水井25的侧壁设置有水平滤水管44,集水井25的侧壁还水平设置有水平排水管I28且水平排水管I28位于近初期坝装置29端,水平排水管I28向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管I28上设置有排水阀门I26和水流量表Ⅱ27;

[0081] 本实施例滑槽17的两端设置有导轨固定螺孔20,滑槽17通过导轨固定螺孔20内的螺栓固定在玻璃钢的顶端;

[0082] 本实施例轨道部件I的滑块I7上设置有滑块固定螺孔I30,滑块I7通过滑块固定螺孔I30内的螺栓固定在滑槽17上,导轨板I32的两端设置有导轨板固定螺孔I33,导轨板I32通过导轨板固定螺孔I33内的螺栓固定设置在滑块I7上;

[0083] 本实施例轨道部件Ⅱ的滑块Ⅱ22上设置有滑块固定螺孔Ⅱ,滑块Ⅱ22通过滑块固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定在滑槽17上,导轨板Ⅱ的两端设置有导轨板固定螺孔Ⅱ,导轨板Ⅱ通过导轨板固定螺孔Ⅱ内的螺栓固定设置在滑块Ⅱ22上;

[0084] 本实施例汇水管固定环41环绕设置在汇水管道上,汇水管道通过汇水管固定环41固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁;

[0085] 本实施例尾矿坝体上还设置有形变传感器11和压力传感器12。

[0086] 实施例3:如图1~6所示,一种模拟尾矿库分级放矿的实验装置,包括支撑架10、顶端开口的玻璃钢箱体、搅拌器1、放矿装置、放矿口移动装置、山体汇水模拟装置、初期坝装置29、尾矿坝体、排水装置,支撑架10通过支撑架固定螺孔15固定在地面上,搅拌器1固定设置在支撑架10的顶端,玻璃钢箱体设置在支撑架10的内部下方,尾矿坝体倾斜设置在玻璃钢箱体的底部,初期坝装置29设置在玻璃钢箱体的底部且位于尾矿坝体的高处端;玻璃钢箱体顶端侧壁设置有水平的两条滑槽17;

[0087] 放矿装置包括旋流分级器2、砂浆连接管16、粗粒级放矿部件、细粒级放矿部件,旋流分级器2固定设置在支撑架10上,旋流分级器2顶端的砂浆连接管16与搅拌器1下端的出料口连通,

[0088] 粗粒级放矿部件包括加压泵Ⅱ18、管道连接管I45、排放管I40,旋流分级器2的沉砂出口通过硬质管道I与加压泵Ⅱ18连通,硬质管道I上设置有旋流阀门I,加压泵Ⅱ18的出口通过柔性管道I与管道连接管I45的一端连通,管道连接管I45的另一端与排放管I40的一端连通,排放管I40的另一端为粗粒级放矿口,粗粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且靠近初期坝装置29端;

[0089] 细粒级放矿部件包括加压泵I4、管道连接管Ⅱ、排放管Ⅱ,旋流分级器2的溢流出口通过硬质管道Ⅱ与加压泵I4连通,硬质管道Ⅱ上设置有旋流阀门Ⅱ3,加压泵I4的出口通过柔性管道Ⅱ与管道连接管Ⅱ的一端连通,管道连接管Ⅱ的另一端与排放管Ⅱ的一端连通,排放管Ⅱ的另一端为细粒级放矿口,细粒级放矿口位于尾矿坝体的上方且远离初期坝装置29端;

[0090] 放矿口移动装置包括粗粒级放矿移动装置、细粒级放矿移动装置,

[0091] 粗粒级放矿移动装置包括轨道部件I和粗粒级放矿口移动部件,轨道部件I包括轮轨I6、滑块I7、齿轮轨I21、电动机固定盒I31、导轨板I32,导轨板I32通过滑块I7设置在两条滑槽17上且靠近初期坝装置29端,轮轨I6、齿轮轨I21设置在导轨板I32且轮轨I6、齿轮轨I21相平行;粗粒级放矿口移动部件包括电动机I5、放矿阀门I9、连接杆I23、电动机固定盒I31、连接杆固定孔I34、连接杆插销I35、连接平台I36、套环I37、电动机齿轮I38、导轮I39,电动机固定盒I31四角设置有导轮I39,导轮I39设置在轮轨I6上且与轮轨I6相配合,电动机I5设置在电动机固定盒I31上,电动机I5的输出轴穿过电动机固定盒I31的侧壁延伸至电动机固定盒I31外,电动机I5的输出轴上设置有电动机齿轮I38,电动机齿轮I38设置在齿轮轨I21上且与齿轮轨I21相配合,电动机固定盒I31的侧壁设置有水平的连接平台I36,连接平台I36与电动机I5的输出轴异侧,连接平台I36设置有通孔,连接杆I23竖直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔I34,连接杆I23的上部竖直穿过通孔并通过连接杆插销I35、连接杆固定孔I34固定在连接平台I36上,连接杆I23底端设置有套环I37,套环I37套装固定设置在粗粒级放矿部件的管道连接管I45上;

[0092] 细粒级放矿移动装置包括轨道部件Ⅱ和细粒级放矿口移动部件,轨道部件Ⅱ包括轮轨Ⅱ、滑块Ⅱ22、齿轮轨Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、导轨板Ⅱ,导轨板Ⅱ通过滑块Ⅱ22设置在两条滑槽上且远离初期坝装置29端,轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ设置在导轨板Ⅱ且轮轨Ⅱ、齿轮轨Ⅱ相平行;细粒级放矿口移动部件包括电动机Ⅱ、放矿阀门Ⅱ、连接杆Ⅱ、电动机固定盒Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ、连接杆插销Ⅱ、连接平台Ⅱ、套环Ⅱ、电动机齿轮Ⅱ、导轮Ⅱ,电动机固定盒Ⅱ

四角设置有导轮Ⅱ,导轮Ⅱ设置在轮轨Ⅱ上且与轮轨Ⅱ相配合,电动机Ⅱ设置在电动机固定盒Ⅱ上,电动机Ⅱ的输出轴穿过电动机固定盒Ⅱ的侧壁延伸至电动机固定盒Ⅱ外,电动机Ⅱ的输出轴上设置有电动机齿轮Ⅱ,电动机齿轮Ⅱ设置在齿轮轨Ⅱ上且与齿轮轨Ⅱ相配合,电动机固定盒Ⅱ的侧壁设置有水平的连接平台Ⅱ,连接平台Ⅱ与电动机Ⅱ的输出轴异侧,连接平台Ⅱ设置有通孔,连接杆Ⅱ垂直方向上均匀设置有若干连接杆固定孔Ⅱ,连接杆Ⅱ的上部垂直穿过通孔并通过连接杆插销Ⅱ、连接杆固定孔Ⅱ固定在连接平台Ⅱ上,连接杆Ⅱ底端设置有套环Ⅱ,套环Ⅱ套装固定设置在细粒级放矿部件的管道连接管Ⅱ上;

[0093] 山体汇水模拟装置包括山体汇水模拟器8、水流量表I24、漏水孔42、止水阀门43,山体汇水模拟器8为汇水管道,汇水管道水平固定设置在玻璃钢箱体的中部内壁,汇水管道上均匀设置有若干漏水孔42,汇水管道的入口端设置有止水阀门43、水流量表I24;

[0094] 排水装置包括框架式排水井13、集水井25、排水阀门I26、排水阀门Ⅱ、水流量表Ⅱ27、水流量表Ⅲ、水平排水管I28、水平排水管Ⅱ、水平滤水管44、水平滤水管Ⅱ,框架式排水井13垂直设置在尾矿坝体的低位部,框架式排水井13的侧壁水平设置有水平排水管Ⅱ,水平排水管Ⅱ向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管Ⅱ上设置有排水阀门Ⅱ和水流量表Ⅲ;集水井25垂直设置在尾矿坝体的高位部,集水井25的侧壁设置有水平滤水管44,集水井25的侧壁还水平设置有水平排水管I28且水平排水管I28位于近初期坝装置29端,水平排水管I28向初期坝装置29方向延伸并穿过初期坝装置29、玻璃钢箱体,水平排水管I28上设置有排水阀门I26和水流量表Ⅱ27。

[0095] 上面结合附图对本发明的具体实施例作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

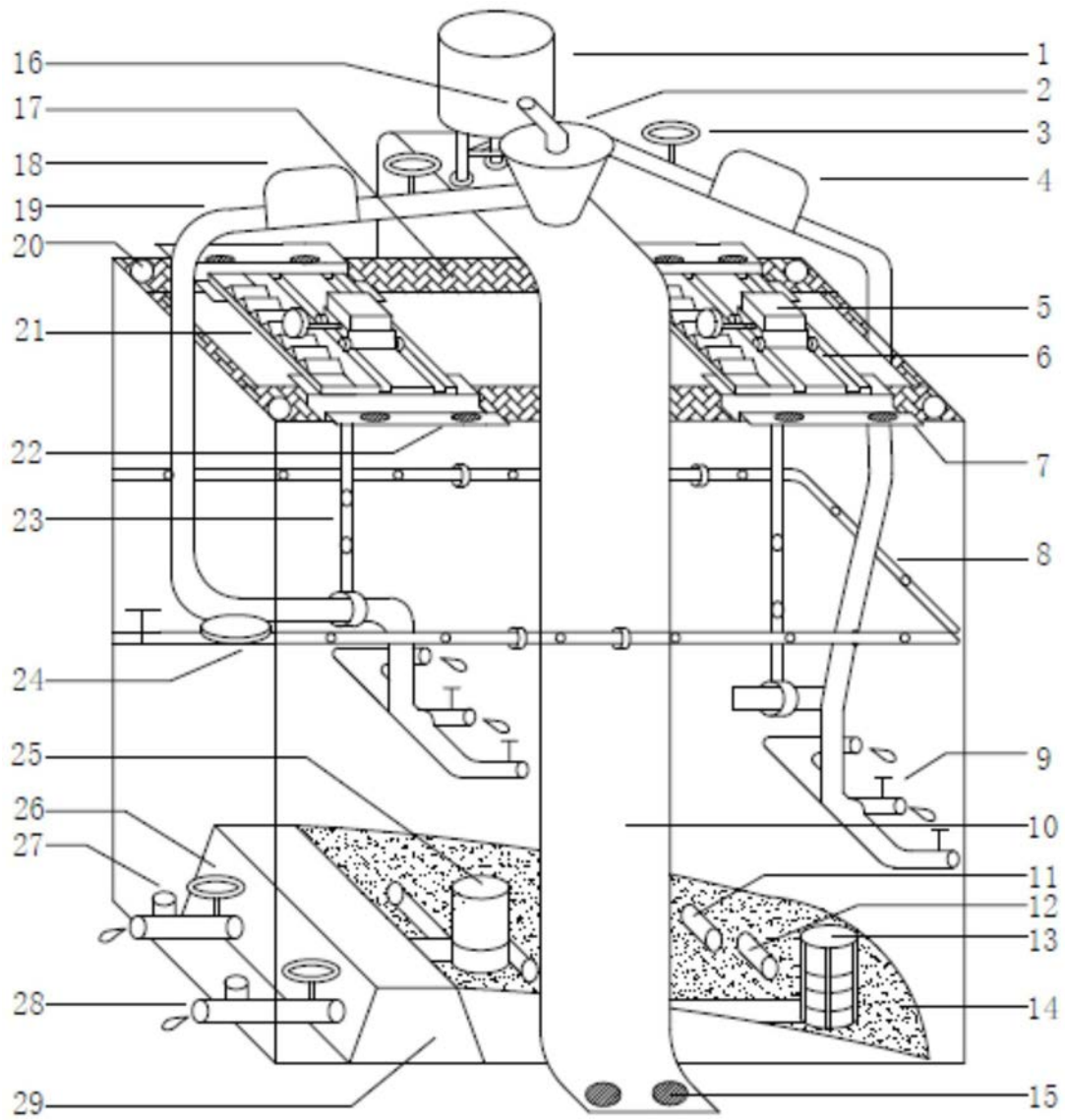


图1

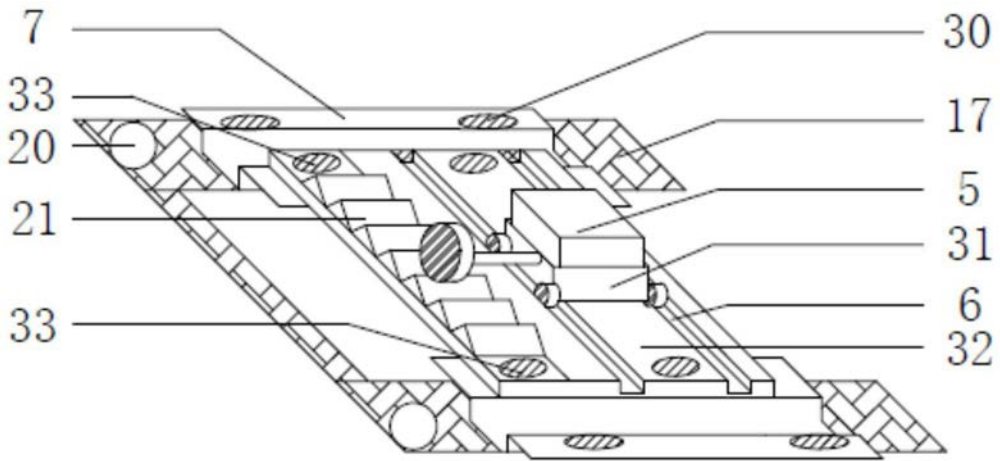


图2

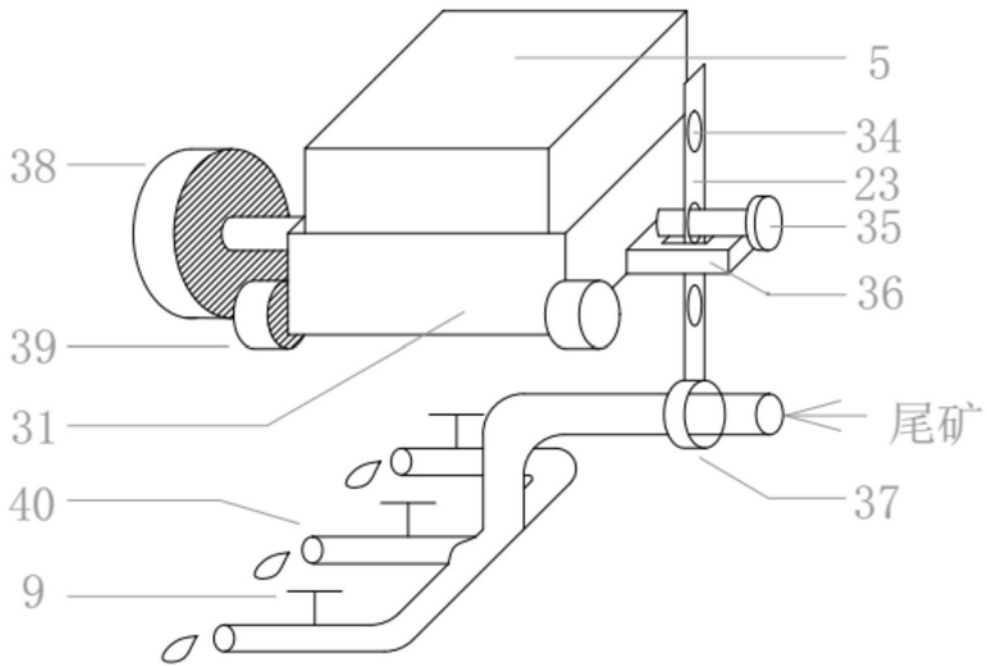


图3

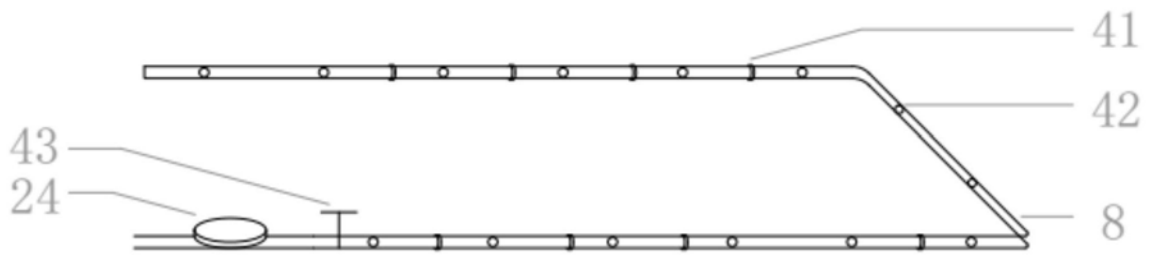


图4

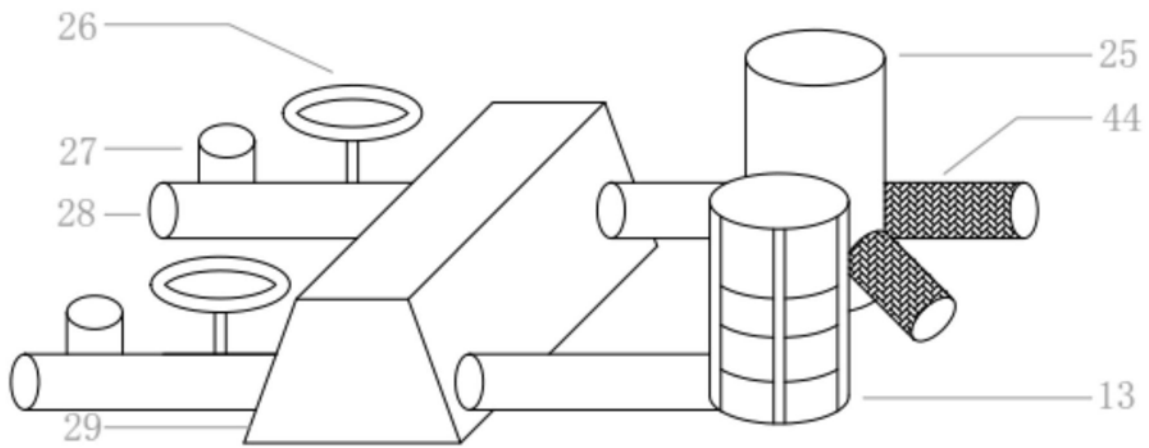


图5

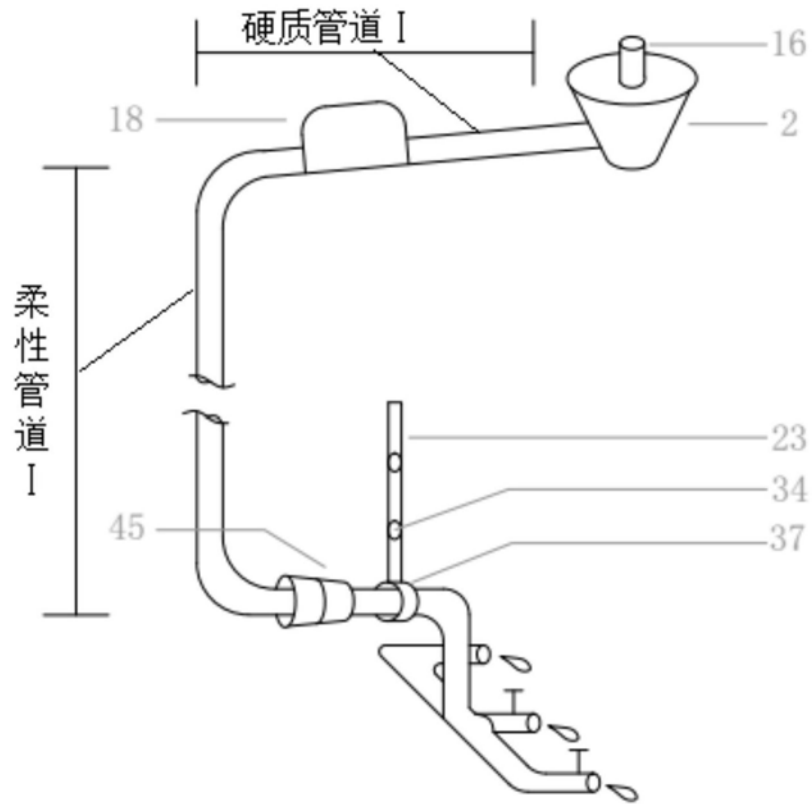


图6

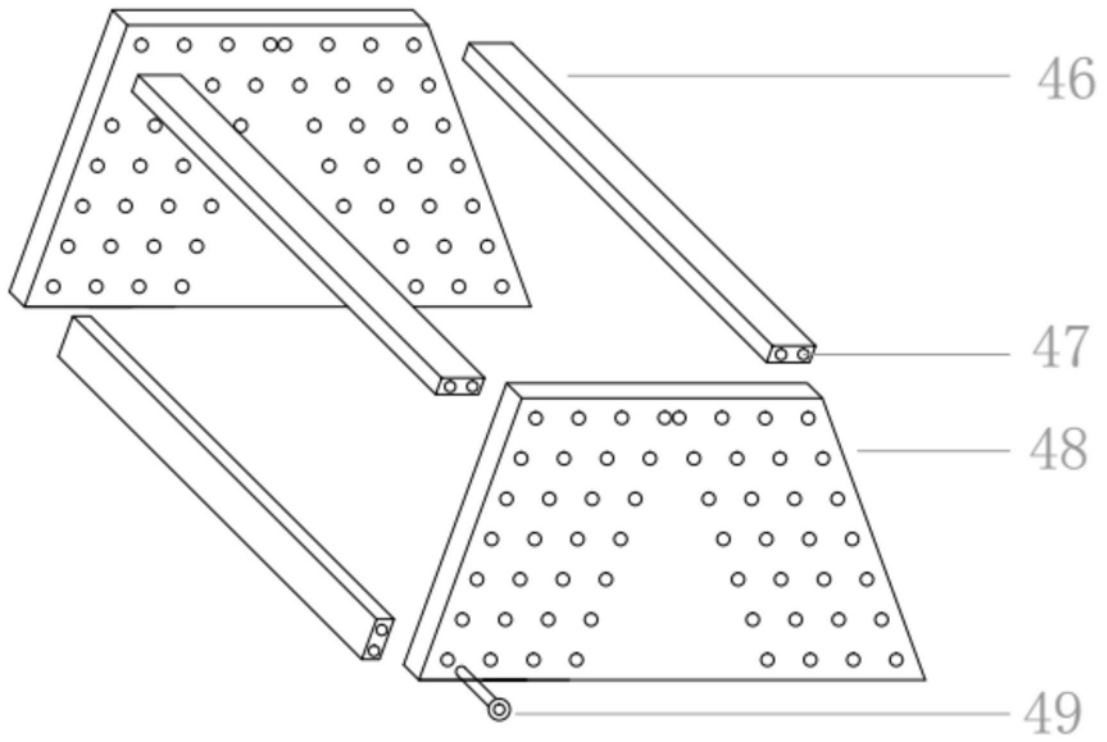


图7