



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110173890 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910374434.0

(22)申请日 2019.05.07

(71)申请人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72)发明人 崔国民 孙涛 李剑 李万总

(74)专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 王晶

(51)Int.Cl.

F24H 7/02(2006.01)

F24H 9/00(2006.01)

F24H 9/18(2006.01)

F24H 9/20(2006.01)

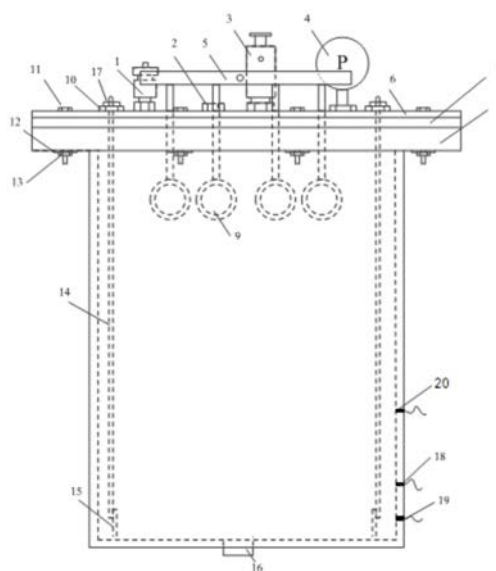
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

玻璃钢箱体的电极加热装置

(57)摘要

本发明涉及一种玻璃钢箱体的电极加热装置,箱盖与加热箱体密封连接;所述箱盖上集成有分流器和集水器、负压阀、排气阀、压力表、注水口和换热管;所述换热管放置在加热箱体内,并与分流器和集水器固定连接,起到二次换热的作用,将蒸汽的热量传递给管路中的循环水;所述加热箱体底部设有电极,电极通过导电丝杆连接箱盖;所述加热箱体侧面装有正常水位电极、低水位报警电极和高水位报警电极;所述换热管通过分流器、集水器与外部管路相连接,形成闭式循环系统;所述电极通过导电丝杆连接220V/380V交流电,将加热箱体内的电解质溶液中的水变成蒸汽,再通过相变换热的方式将蒸汽的热量传递给换热器中的循环水,实现二次换热采暖的目的。



1. 一种玻璃钢箱体的电极加热装置,包括加热箱体、分流器和集水器、换热管、箱盖,其特征在于:所述箱盖与加热箱体密封连接;所述箱盖上集成有分流器和集水器、负压阀、排气阀、压力表、注水口和换热管;所述换热管放置在加热箱体内,并与分流器和集水器固定连接,起到二次换热的作用,将蒸汽的热量传递给管路中的循环水;所述加热箱体底部设有电极,电极通过导电丝杆连接箱盖;所述加热箱体侧面装有正常水位电极、低水位报警电极和高水位报警电极;所述换热管通过分流器、集水器与外部管路相连接,形成闭式循环系统;所述电极通过导电丝杆连接220V/380V交流电,将加热箱体内的电解质溶液中的水变成蒸汽,再通过相变换热的方式将蒸汽的热量传递给换热器中的循环水,实现二次换热采暖的目的。

2. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述箱盖通过硅胶垫、不锈钢螺丝、垫片和螺母与加热箱体紧固密封连接。

3. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述导电丝杆与箱盖通过螺纹连接,并采用密封垫片和密封螺母紧固,所述导电丝杆与加热箱体底部上的电极通过焊接或螺纹连接固定。

4. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述加热箱体底部中心设有排污口,排污口上装有聚四氟乙烯材质的排污阀,且排污阀与加热箱体通过螺纹连接。

5. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述换热管通过预埋的方式固定在箱盖上。

6. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述负压阀、排气阀和压力表与箱盖通过螺纹密封连接,所述负压阀和排气阀的作用是维持箱体内的压力稳定;所述注水口用于补水,注水口内设有内螺纹,平时利用堵头封住防止漏气。

7. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述加热箱体和箱盖由玻璃钢制成,采用耐高温玻璃钢材料制作电极加热装置的箱体和箱盖,使得电加热水过程与外界绝缘,保证电极加热装置的安全性。

8. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述箱盖上装有的排气阀和负压阀,用于维持箱体内的压力平衡,所述排气阀还起到排除不凝性气体的作用使得整个传热过程中,加热箱体内维持半真空状态,有利于强化传热;所述压力表用于实时监测装置内的压力变化。

9. 根据权利要求1所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述加热箱体上安装的正常水位电极、低水位报警电极和高水位报警电极,用于监测箱体内的水位是否正常,当出现偏高或偏低时给予警报。

10. 根据权利要求1-9任一所述的玻璃钢箱体的电极加热装置,其特征在于:所述加热箱体内的电解质溶液通电加热后产成大量蒸汽,蒸汽上升接触到换热管,由换热管将热量传递给管路中循环水,并冷凝成液体回到电解质溶液中,管路中循环水加热升温后流出加热箱体,经管路到达暖气片将热量传递给空气,循环水温降低,使电能100%转化成热量,采用这种二次换热采暖的方式,可保证蒸汽和循环水的分离,避免电解质溶液的损耗。

玻璃钢箱体的电极加热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电极加热装置,具体涉及的是一种耐高温玻璃钢材料的电极加热装置。

背景技术

[0002] 每到秋冬供暖季节,煤炭大量燃烧,大气污染变得极其严重。煤炭燃烧不仅会消耗大量的不可再生资源,更会对环境造成严重的污染。国家对大气污染防治格外重视,据国家十部委联合发布的《北方地区冬季清洁取暖规划(2017—2021年)》政策指示,北方各地“煤改清洁能源”工程将于2021年底全部完成,因此采用清洁能源是未来供暖的主要趋势。

[0003] 目前来看,“煤改气”存在供应不足、价格贵和安全性差的三大弊端。相比之下,“煤改电”要靠谱的多。从环保层面来看,我国大部分电能来源于火电,虽然也需要消耗煤,但是与民用煤炭相比,火电厂的污染要小的多。因为民用煤炭没有采取除尘、脱硫等环保措施,污染更大,1吨散煤燃烧排放的污染物量是火电燃煤排放的5~10倍。所以,推广电采暖能有效减少环境污染。

[0004] 电极加热设备具有结构简单,高效,寿命长,和无污染的特点,是一种安全可靠的取暖加热装置。电极加热是以具有一定导电率的电解质溶液作为电阻,通过交流电流经电解质溶液时产生热量加热电解质溶液中的水产生蒸汽的一种技术。目前,采用大型电极锅炉集中供暖面临着高电压和供暖管路系统建设成本高等问题。相比之下,采用低电压(交流220V/380V)直接在局部区域布置小型低压电极加热装置就近供暖,不但可以更好地发挥电极加热技术的优点,而且可以将这一先进的加热方式的应用范围进行大面积扩展。目前,低电压(交流220V/380V)的民用电领域,采用电极加热的取暖装置、系统和产品尚没有出现。因此,研究开发适用于局部区域的电极加热供暖装置具有重要的经济和社会价值。但是,电极加热装置对加热箱体和箱盖所用材料提出了严格的要求,而耐高温玻璃钢材料具备绝缘性好,不吸水,耐电解质溶液腐蚀,强度高,方便电极布置以及整体密封性好的优点,非常适用于加热箱体和箱盖的制作。

[0005] 鉴于此,发明一种玻璃钢箱体的电极加热装置,由玻璃钢加热箱体和玻璃钢集成化箱盖组成。玻璃钢加热箱体是电将电解质溶液中水加热变成蒸汽,以及循环水将蒸汽热量带走变成凝结水的过程的容器。玻璃钢箱体与玻璃钢集成化箱盖进行密封组合,形成有效的绝缘结构并且保证电极加热装置正常工作。

发明内容

[0006] 本发明是要提供一种玻璃钢箱体的电极加热装置,其目的在于依托电极加热技术:将电极插入电解质溶液中,以具有一定导电率的电解质溶液作为电阻,当交流电流经电解质溶液时由于水的高电阻特性产生热量,电解质溶液被加热产生蒸汽,实现在局部区域布置小型低压(交流220V/380V)电极加热装置就近供暖。

[0007] 为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0008] 一种玻璃钢箱体的电极加热装置,包括加热箱体、分流器和集水器、换热管、箱盖,所述箱盖与加热箱体密封连接;所述箱盖上集成有分流器和集水器、负压阀、排气阀、压力表、注水口和换热管;所述换热管放置在加热箱体内,并与分流器和集水器固定连接,起到二次换热的作用,将蒸汽的热量传递给管路中的循环水;所述加热箱体底部设有电极,电极通过导电丝杆连接箱盖;所述加热箱体侧面装有正常水位电极、低水位报警电极和高水位报警电极;所述换热管通过分流器、集水器与外部管路相连接,形成闭式循环系统;所述电极通过导电丝杆连接220V/380V交流电,将加热箱体内的电解质溶液中的水变成蒸汽,再通过相变换热的方式将蒸汽的热量传递给换热器中的循环水,实现二次换热采暖的目的。

[0009] 进一步,所述箱盖通过硅胶垫以及不锈钢螺丝、垫片和螺母与加热箱体紧固密封连接。

[0010] 进一步,所述导电丝杆与箱盖通过螺纹连接,并采用密封垫片和密封螺母紧固,所述导电丝杆与加热箱体底部上的电极通过焊接或螺纹连接固定。

[0011] 进一步,所述加热箱体底部中心设有排污口,排污口上装有聚四氟乙烯材质的排污阀,且排污阀与加热箱体通过螺纹连接。

[0012] 进一步,所述换热管通过预埋的方式固定在箱盖上。

[0013] 进一步,所述负压阀、排气阀和压力表与箱盖通过螺纹密封连接,所述负压阀和排气阀的作用是维持箱体内的压力稳定;所述注水口用于补水,注水口内设有内螺纹,平时利用堵头封住防止漏气。

[0014] 进一步,所述加热箱体和箱盖由玻璃钢制成,采用耐高温玻璃钢材料制作电极加热装置的箱体和箱盖,使得电加热水过程与外界绝缘,保证电极加热装置的安全性。

[0015] 进一步,所述箱盖上装有的排气阀和负压阀,用于维持箱体内的压力平衡,所述排气阀还起到排除不凝性气体的作用使得整个传热过程中,加热箱体内维持半真空状态,有利于强化传热;所述压力表用于实时监测装置内的压力变化。

[0016] 进一步,所述加热箱体上安装的正常水位电极、低水位报警电极和高水位报警电极,用于监测箱体内的水位是否正常,当出现偏高或偏低时给予警报。

[0017] 进一步,所述加热箱体内的电解质溶液通电加热后产生大量蒸汽,蒸汽上升接触到换热管,由换热管将热量传递给管路中循环水,并冷凝成液体回到电解质溶液中,管路中循环水加热升温后流出加热箱体,经管路到达暖气片将热量传递给空气,循环水温降低,使电能100%转化成热量,并且采用二次换热采暖的方式,可保证蒸汽和循环水的分离,避免电解质溶液的损耗。

[0018] 本发明玻璃钢箱体的电极加热装置具有以下有益效果:

[0019] 1) 工作电压低:供电电压为民用220V/380V;

[0020] 2) 加热速度快:真空状态下的水电解质溶液的沸腾温度降低,减少了沸腾时间,能够实现电极加热装置的快速加热;

[0021] 3) 采用凝结相变换热方式,使得传热效率大幅提高,节能效果显著;

[0022] 4) 采用二次换热的供暖方式,使生成的蒸汽通过相变换热与循环水直接换热,避免了电解质溶液的损耗;

[0023] 5) 安全性高:正常运行时加热箱体内压力小于10kPa,加热箱体内电解质溶液烧干装置自动断电。设有过压、过热、过流保护和水位监测保障安全运行;

[0024] 6) 易于安装维护:集成化箱盖与加热箱体采用分离式设计,排气阀、压力表、负压阀、换热管和电极都集中安装在箱盖上。

附图说明

[0025] 图1是本发明的玻璃钢材质箱体的电极加热装置的结构示意图;

[0026] 图2是本发明涉及的玻璃钢材质箱体的示意图;

[0027] 图3是本发明涉及的电极加热装置的箱盖示意图;

[0028] 图中:1—负压阀;2—注水口;3—排气阀;4—压力表;5—分流器和集水器;6—箱盖;7—硅胶垫;8—加热箱体;9—换热管;10—密封垫片;11—不锈钢螺丝;12—不锈钢垫片;13—不锈钢螺母;14—导电丝杆;15—电极;16—排污口;17—密封螺母;18—正常水位电极;19—低水位报警电极;20—高水位报警电极。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 如图1至图3所示,本发明的玻璃钢箱体的电极加热装置,包括加热箱体8、分流器和集水器5、换热管9、箱盖6、导电丝杆14、电极15、正常水位电极18、低水位报警电极19、高水位报警电极20等。加热箱体8底部中心的排污口16装有聚四氟乙烯材质的排污阀,排污阀与加热箱体通过螺纹连接。箱盖6与加热箱体8采用分离式设计,通过硅胶垫7以及不锈钢螺丝11、垫片12和螺母13紧固密封。箱盖6上集成了负压阀1、排气阀3、压力表4、注水口2和换热管9。换热管9通过预埋的方式固定在箱盖6上。负压阀1和排气阀3的作用是维持加热箱体8内的压力稳定。排气阀3的另一作用是将加热箱体8内的不凝性气体排出,维持加热箱体8内弱真空状态,强化蒸汽与换热管9中循环水的换热。压力表4显示加热箱体8内的压力情况。负压阀1、排气阀3和压力表4的与箱盖6通过螺纹密封连接。注水口2起补水作用,车有内螺纹,平时利用堵头封住防止漏气。换热管9放置在加热箱体8内,换热管9与分流器和集水器5通过电焊连接,起到二次换热的作用,将蒸汽的热量传递给管路中的循环水,分流器和集水器5的作用是外部管路循环水的分流和合流。导电丝杆14与箱盖6通过螺纹连接,并采用密封垫片10和密封螺母17紧固,导电丝杆14与加热箱体8底部上的电极15通过焊接或螺纹连接固定。正常水位电极18、低水位报警电极19和高水位报警电极20采用螺纹连接安装在箱体8上。

[0031] 如图2所示,本发明涉及的电极加热装置的加热箱体8由耐高温玻璃钢一体化制作而成,形状为中空立方体,顶部无封盖有一法兰边,法兰上开有若干孔。

[0032] 加热箱体8和箱盖6由玻璃钢制成。玻璃钢具有以下优势:(1)轻质高强:相对密度在1.5-2.0之间,只有碳钢的1/4-1/5,可是拉伸强度却接近,甚至超过碳素钢,而比强度可以与高级合金钢相比;(2)耐腐蚀:对大气、水和一般浓度的酸、碱、盐以及多种油类和溶剂都有较好的抵抗能力;(3)电性能好:优良的绝缘材料,用来制造绝缘体;(4)热性能良好:热导率低,室温下为1.25-1.67kJ/(m·h·K),只有金属的1/100-1/1000,是优良的绝热材料。通过选择耐高温树脂,材料长期工作温度可达200-300℃;(5)可设计性好:根据需要灵活地设计出各种结构产品,来满足使用要求,可以充分选择材料来满足产品的性能,如:可以设计出耐腐蚀的,耐瞬时高温的、产品某方向上有特别高强度的、介电性好的等;(6)工艺性优

良：可以根据产品的形状、技术要求、用途及数量来灵活地选择成型工艺。

[0033] 电极加热装置通过安装在箱盖上的换热管与分流器、集水器与外部管路相连接，形成闭式循环系统。加热箱体内的电解质溶液通电加热后产生大量蒸汽。蒸汽上升接触到换热管，将热量传递给管路中循环水，并冷凝成液体回到电解质溶液中。管路中循环水加热升温后流出加热箱体，经管路到达暖气片将热量传递给空气，循环水温降低。整个热量传递过程往复循环，不会引起任何能量损耗的，因此电能100%转化成热量，电能利用率高。这种二次换热采暖的方式保证了蒸汽和循环水的分离，避免了电解质溶液的损耗。

[0034] 本发明涉及的电极加热装置给一个50平方米的房间供暖，假设每平方米功率需求为80W，那么满足整个房间供暖所需的功率 $P=80W/m^2 \cdot 50m^2=4kW$ 。按照220V电压(单相)供电， $I=4kW/220V=18.2A$ 。加热装置与暖气片管路形成的闭式循环系统中，暖气片进口温度维持在70-75℃，出口温度(循环水温)能够维持在55-60℃，室外环境温度5℃。

[0035] 表1水温检测记录表

时刻	暖气进水温度/℃	暖气出水温度/℃	室温/℃	电流/A	功率/kW
10:00	71.6	56.6	18.6	19.34	4.2548
10:30	73	57.2	22.4	19.34	4.2348
11:00	74.4	58.7	24.2	19.3	4.221
11:30	74.2	58.6	24.2	19.14	4.221
12:00	74	59.2	24.4	19.24	4.203
12:30	75.3	60.4	24.2	19.13	4.15
13:00	74.1	57	24.1	18.4	4.048
13:30	73.9	58.2	24.0	18.5	4.07
14:00	73.5	59.5	24.0	18.6	4.092
14:30	73.3	57.5	24.1	18.5	4.07
15:00	73.6	57.5	23.9	18.44	4.0568
15:30	73.6	57.5	24.2	18.44	4.0568
16:00	73.9	58.1	24.0	18.4	4.048
16:30	73.9	58.1	24.1	18.5	4.07
17:00	停机				

[0037] 在上述装置性能考察和元件布置上可以总结出以下几个特点，其一是装置小巧灵活、箱盖和加热箱体分离式设计，安装和拆卸方便、采用低电压(交流220V/380V)直接为电极加热装置供电，加热效果好、适用于家庭采暖。其二是电极加热装置采用二次换热的供暖方式，使生成的蒸汽通过相变换热与循环水直接换热，避免了电解质溶液的损耗。其三是加热箱体内维持弱真空状态，强化传热，沸腾速度快。

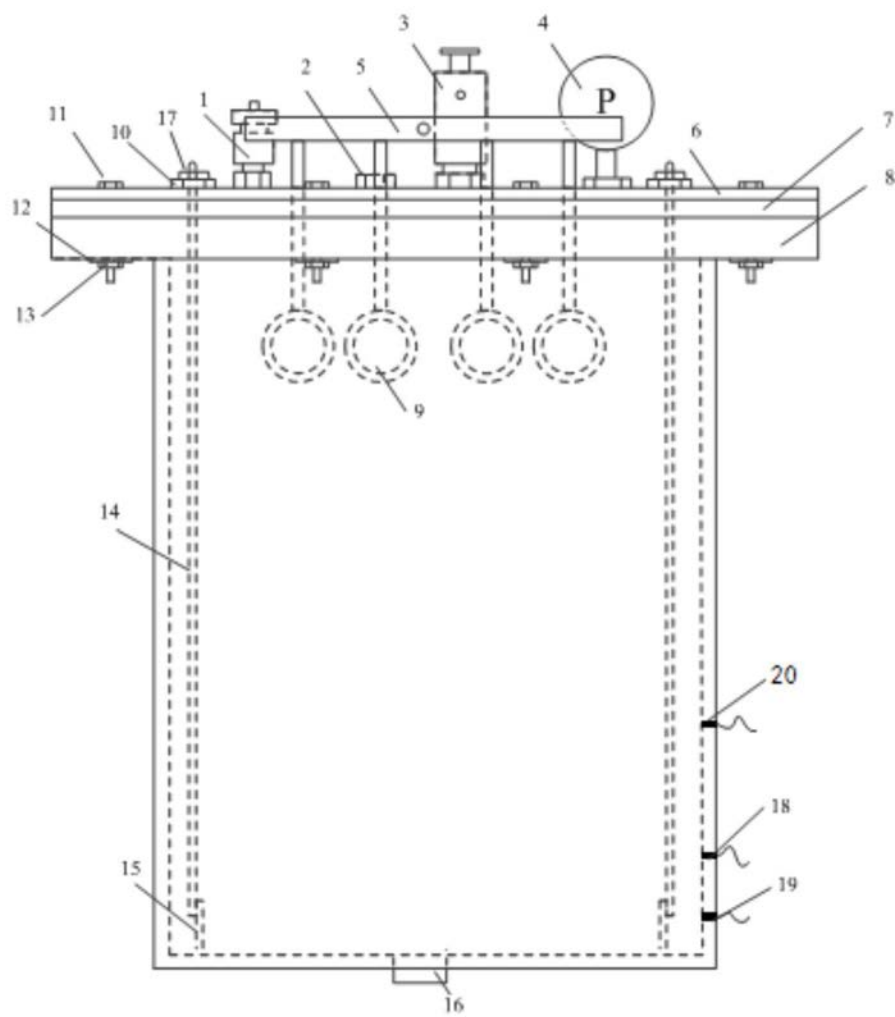


图1

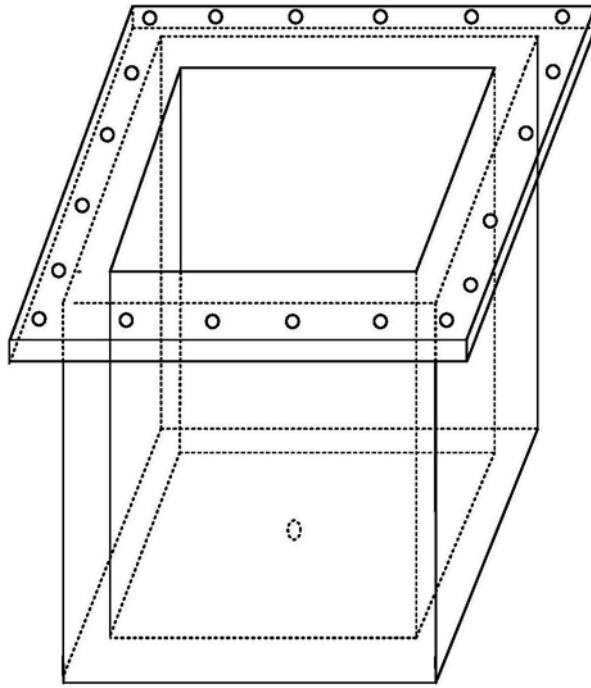


图2

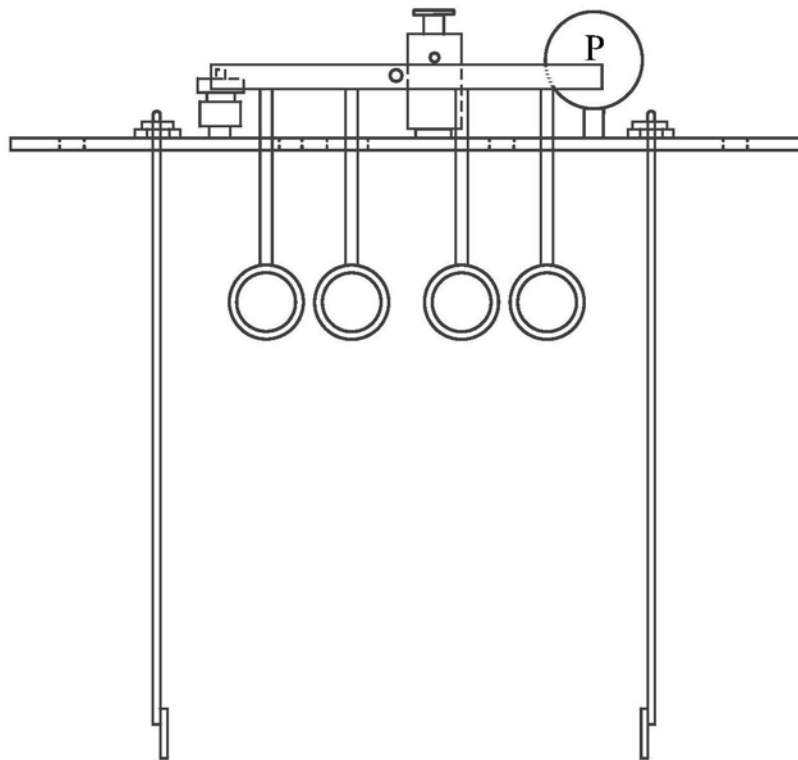


图3