



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111379556 A
(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811607124.0

(22)申请日 2018.12.27

(71)申请人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

(72)发明人 刘伟 马春宝 王德伟 段效威
李佳男 刘广友 罗成 林丽
张波 华鹏刚 张淑颖 金龙
王铁钊 付尧

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉

(51)Int.Cl.
E21B 47/009(2012.01)

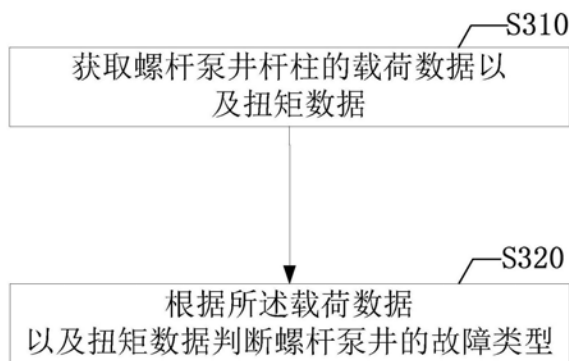
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置

(57)摘要

本说明书实施例提供一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置。所述方法包括：获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据；根据所述载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型，上述方法及装置通过量化螺杆泵井杆柱的载荷、扭矩参数数据，使判断引起螺杆泵井的故障类型更加准确，同时简化了判断故障类型的流程，降低了工人劳动强度。



1. 一种螺杆泵井的故障类型判断方法,其特征在于,包括:
获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据;
根据所述载荷数据以及扭矩数据判断所述螺杆泵井的故障类型。
2. 根据权利要求1所述的螺杆泵井的故障类型判断方法,其特征在于,所述螺杆泵井杆柱位于井底的一端设置有载荷传感器和扭矩传感器;相应地,所述获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据,包括:
获取所述载荷传感器采集的所述载荷数据;
获取所述扭矩传感器采集的所述扭矩数据。
3. 根据权利要求1所述的螺杆泵井的故障类型判断方法,其特征在于,所述螺杆泵井的故障类型通过以下方式判断:
若所述扭矩数据大于零、且所述载荷数据等于所述螺杆泵井杆柱重量,判断所述故障类型为油井供液差;
若所述扭矩数据等于零、且所述载荷数据小于所述螺杆泵井杆柱重量,判断所述故障类型为杆断脱。
4. 一种螺杆泵井的故障类型判断装置,其特征在于,包括:
载荷数据及扭矩数据获取模块,用于获取螺杆泵井杆柱的载荷数据以及扭矩数据;
螺杆泵井故障类型判断模块,用于根据所述载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型。
5. 一种螺杆泵井的故障类型判断装置,其特征在于,包括:螺杆泵井的杆柱、载荷传感器和扭矩传感器;所述载荷传感器和扭矩传感器设置于所述杆柱位于井底的一端;所述载荷传感器用于采集所述杆柱的载荷数据;所述扭矩传感器用于采集所述杆柱的扭矩数据。
6. 根据权利要求5所述的螺杆泵井的故障类型判断装置,其特征在于,所述杆柱呈中空状结构;所述杆柱的另一端设置有连接触点;所述载荷传感器和所述扭矩传感器的连接线通过所述杆柱中空状结构与所述连接触点相连接。
7. 根据权利要求6所述的螺杆泵井的故障类型判断装置,其特征在于,所述连接触点包括电源触点和数据触点;所述电源触点与数据触点的形状不同。
8. 根据权利要求6所述的螺杆泵井的故障类型判断装置,其特征在于,所述装置还包括光杆公扣,所述光杆公扣设置于所述载荷传感器和所述扭矩传感器靠近井底的一端,用于固定所述螺杆泵井杆柱。

一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置

技术领域

[0001] 本说明书实施例涉及油田开发领域,特别涉及一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置。

背景技术

[0002] 采油用螺杆泵是单螺杆式水力机械的一种,是摆线内啮合螺旋齿轮副的一种应用。螺杆泵的转子、定子副(也叫螺杆——衬套副)是利用摆线的多等效动点效应,在空间形成封闭腔室,并当转子和定子作相对转动时,封闭腔室能作轴向移动,使其中的液体从一端移向另一端,实现机械能和液体能的相互转化,从而实现举升作用。它兼有离心泵和容积泵的优点。螺杆泵运动部件少,没有阀体和复杂的流道,吸入性能好,水力损失小,介质连续均匀吸入和排出,砂粒不易沉积且不怕磨,不易结蜡,因为没有凡尔,不会产生气锁现象。所以螺杆泵已经成为一种实用有效的机械采油设备。

[0003] 目前螺杆泵采油技术主要集中在地面驱动装置的改进、螺杆泵杆柱防反转技术、地面防护技术等方面,对于螺杆泵井故障判断的研究很少,且较为局限。如:(1)电流法判断故障。该方法是利用所测得的电动机电流大小来判断螺杆泵井井下杆柱状态的方法。但是在螺杆泵下深较浅时,运转电流较低。当油井不出液时,杆柱没有负载,则电流显示更低,会接近螺杆泵驱动装置电机的空载电流,因此无法判断是杆柱断脱,还是泵的沉没度不够,又或是油井的供液不足。(2)憋压法判断故障。该故障判断不能判断当螺杆泵沉没度较浅时,杆柱是否正常、井下螺杆泵是否正常、管柱是否正常等问题。因此,目前没有一个行之有效的判断方法准确判断螺杆泵井的故障类型。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供了一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置,该方法及装置通过量化螺杆泵井杆柱的载荷、扭矩参数数据,使判断引起螺杆泵井的故障类型更加准确。

[0005] 本说明书实施例一方面提供了一种螺杆泵井的故障类型判断方法,包括:

[0006] 获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据;

[0007] 根据所述载荷数据以及扭矩数据判断所述螺杆泵井的故障类型。

[0008] 上述螺杆泵井的故障类型判断方法中,优选的,所述螺杆泵井杆柱位于井底的一端设置有载荷传感器和扭矩传感器;相应地,所述获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据,包括:

[0009] 获取所述载荷传感器采集的所述载荷数据;

[0010] 获取所述扭矩传感器采集的所述扭矩数据。

[0011] 上述螺杆泵井的故障类型判断方法中,优选的,所述螺杆泵井的故障类型通过以下方式判断:

[0012] 若所述扭矩数据大于零、且所述载荷数据等于所述螺杆泵井杆柱重量,判断所述

故障类型为油井供液差；

[0013] 若所述扭矩数据等于零、且所述载荷数据小于所述螺杆泵井杆柱重量，判断所述故障类型为杆断脱。

[0014] 本发明另一方面提供一种螺杆泵井的故障类型判断装置，包括：

[0015] 载荷数据及扭矩数据获取模块，用于获取螺杆泵井杆柱的载荷数据以及扭矩数据；

[0016] 螺杆泵井故障类型判断模块，用于根据所述载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型。

[0017] 本发明还提供一种螺杆泵井的故障类型判断装置，包括：

[0018] 螺杆泵井的杆柱、载荷传感器和扭矩传感器；所述载荷传感器和扭矩传感器设置于所述杆柱位于井底的一端；所述载荷传感器用于采集所述杆柱的载荷数据；所述扭矩传感器用于采集所述杆柱的扭矩数据。

[0019] 上述螺杆泵井的故障类型判断装置中，优选的，所述杆柱呈中空状结构；所述杆柱的另一端设置有连接触点；所述载荷传感器和所述扭矩传感器的连接线通过杆柱的中空状结构与所述连接触点相连接。

[0020] 上述螺杆泵井的故障类型判断装置中，优选的，所述连接触点包括电源触点和数据触点；所述电源触点与数据触点的形状不同。

[0021] 上述螺杆泵井的故障类型判断装置中，优选的，所述装置还包括光杆公扣，所述光杆公扣设置于所述载荷传感器和所述扭矩传感器靠近井底的一端，用于固定所述螺杆泵井杆柱。

[0022] 本发明的突出效果为：

[0023] 与现有技术相比，本发明提供了一种螺杆泵井的故障类型判断方法及装置，能够量化螺杆泵井杆柱的载荷、扭矩参数数据，使判断引起螺杆泵井的故障类型更加准确，同时简化了判断故障类型的流程，降低了工人劳动强度。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本说明书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说明书中记载的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本说明书一种螺杆泵井的故障类型判断装置第一实施例结构示意图；

[0026] 图2为本说明书一种螺杆泵井的故障类型判断装置第一实施例中，螺杆泵井的杆柱靠近井口端的结构示意图；

[0027] 图3为本说明书实施例一种螺杆泵井的故障判断方法流程图；

[0028] 图4为本说明书一种螺杆泵井的故障类型判断装置第二实施例结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书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说明书一部分实施例，而不是全部的实

例。基于本说明书中的实施例，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，都应当属于本说明书保护的范围。

[0030] 关于螺杆泵井杆柱的两个重要参数：(1) 扭矩，螺杆泵采油是依靠抽油杆柱旋转来带传递动力采油的，抽油杆旋转式将存储一部分弹性形变能，主要反映参数就是扭矩，即使螺杆泵井停井时，如果杆柱无断脱，则扭矩始终存在；(2) 载荷，螺杆泵井作业完井后会将转子上提防冲距，目的是为了螺杆泵正常生产时，转子不磨损定子的定位销。因此，当螺杆泵停井后，整个杆柱是连接在光杆上并悬挂在整个管柱当中。测量光杆载荷的大小，就可知管柱是否完好。

[0031] 图1为本说明书一种螺杆泵井的故障类型判断装置第一实施例结构示意图，如图1所示，本实施例提供一种螺杆泵井的故障类型判断装置，包括：

[0032] 杆柱12、载荷传感器14和扭矩传感器15，所述载荷传感器14和扭矩传感器15设置于所述杆柱12位于井底的一端；所述载荷传感器14用于采集所述杆柱的载荷数据；所述扭矩传感器15用于采集所述杆柱的扭矩数据。

[0033] 在一些实施例中，所述杆柱12呈中空状结构，所述杆柱12的靠近井口端设置有连接触点11，所述载荷传感器14和所述扭矩传感器15的连接线13通过中空状结构与所述连接触点11相连接，螺杆泵井正常工作期间，传感器为开路，不通电，当油井出现故障停井后，可通过接触连接触点11，给载荷传感器14和扭矩传感器15通电的同时接收载荷数据和扭矩数据。

[0034] 通过对接收到的载荷数据和扭矩数据进行分析，即可判断螺杆泵井的故障类型，具体的，可以通过以下方式进行判断：

[0035] 若所述扭矩数据大于零、且所述载荷数据等于所述螺杆泵井杆柱重量，判断所述故障类型为油井供液差；

[0036] 若所述扭矩数据等于零、且所述载荷数据小于所述螺杆泵井杆柱重量，判断所述故障类型为杆断脱。

[0037] 在一些实施例中，所述连接线13包括电源连接线和数据连接线。相应的，连接触点11可以包括电源触点111、电源触点112和数据触点113。电源触点111、电源触点112和数据触点113的形状不同，图2为本说明书一种螺杆泵井的故障类型判断装置第一实施例中，螺杆泵井的杆柱靠近井口端的结构示意图，如图2所示，在杆柱靠近井口端设置的连接触点11中，其中两个为电源触点111和电源触点112，另一个为数据触点113，通过连接电源触点111和电源触点112，能够给传感器通电，连接数据触点113，能够接收传感器数据，为了便于识别触点的类型，三个触点的形状各不相同，只有与触点正确接触时，才能够接收传感器数据。

[0038] 本说明书实施例还提供了一种螺杆泵井的故障类型判断方法，在本实施方式中，执行所述一种螺杆泵井的故障类型判断方法的客体可以是具有逻辑运算功能的电子设备。所述电子设备可以是服务器和客户端。所述客户端可以为台式电脑、平板电脑、笔记本电脑、工作站等。当然，客户端并不限于上述具有一定实体的电子设备，其还可以为运行于上述电子设备中的软体。还可以是一种通过程序开发形成的程序软件，该程序软件可以运行于上述电子设备中。

[0039] 如图3所示，本实施例提供一种螺杆泵井的故障类型判断方法，包括以下步骤：

[0040] S310:获取螺杆泵井杆柱的载荷数据以及扭矩数据。

[0041] 关于螺杆泵井杆柱的两个重要参数:(1) 扭矩,螺杆泵采油是依靠抽油杆柱旋转来带传递动力采油的,抽油杆旋转式将存储一部分弹性形变能,主要反映参数就是扭矩,即使螺杆泵井停井时,如果杆柱无断脱,则扭矩始终存在。(2) 载荷,螺杆泵井作业完井后会将转子上提防冲距,目的是为了螺杆泵正常生产时,转子不磨损定子的定位销。因此,当螺杆泵停井后,整个杆柱是连接在光杆上并悬挂在整个管柱当中。测量光杆载荷的大小,就可知管柱是否完好。

[0042] 在一些实施例中,可以根据以下方法获取螺杆泵井杆柱的载荷数据及扭矩数据:

[0043] 在螺杆泵井杆柱位于井底的一端设置有载荷传感器以及扭矩传感器,相应的,可以通过载荷传感器采集的所述载荷数据,通过扭矩传感器采集的所述扭矩数据。

[0044] 具体的,传感器电源线和数据线可以通过空心杆柱的中空部分连接到杆柱靠近井口的一端,并设置连接触点。相应的,连接触点可以包括电源触点和数据触点。螺杆泵井正常工作期间,传感器为开路,不通电。当油井出现故障停井后,可通过接触连接触点,给载荷传感器和扭矩传感器通电的同时接收载荷数据和扭矩数据。

[0045] 在一些实施例中,在杆柱另一端设置的连接触点中,包括两个电源触点和一个数据触点,通过接触电源触点,可以给传感器通电,接触数据触点,可以接收传感器数据,为了便于识别触点的类型,三个触点的形状各不相同,通过与触点正确接触时,可以接收传感器数据。

[0046] 在一些实施例中,可以通过电子设备接触所述的连接触点,所述电子设备可以给载荷传感器以及扭矩传感器通电的同时,接收载荷传感器以及扭矩传感器采集的载荷数据和扭矩数据;所述电子设备还可以仅与数据触点接触,可以通过外接电源接触电源触点,给载荷传感器以及扭矩传感器通电,使所述电子设备可以接收载荷传感器以及扭矩传感器采集的载荷数据和扭矩数据。

[0047] S320:根据所述载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型。

[0048] 接收到螺杆泵井杆柱的载荷数据以及扭矩数据后,可通过分析载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型,螺杆泵井的故障类型通过以下方式判断:

[0049] 若所述扭矩数据大于零、且所述载荷数据等于所述螺杆泵井杆柱重量,判断所述故障类型为油井供液差;

[0050] 若所述扭矩数据等于零、且所述载荷数据小于所述螺杆泵井杆柱重量,判断所述故障类型为杆断脱。

[0051] 上述实施例公开的螺杆泵井的故障判断方法,通过量化螺杆泵井杆柱的载荷、扭矩参数数据,使判断引起螺杆泵井不出液的原因更加准确。

[0052] 本说明书实施方式中还提供了一种螺杆泵井的故障类型判断装置,如下面的实施方式所述。由于一种螺杆泵井的故障类型判断装置解决问题的原理与螺杆泵井的故障类型判断方法相似,因此一种螺杆泵井的故障类型判断装置的实施可以参见一种螺杆泵井的故障类型判断方法的实施,重复之处不再赘述。以下所使用的术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0053] 如图4所示,本实施例提供一种螺杆泵井的故障类型判断装置,包括:

[0054] 410:载荷数据以及扭矩数据获取模块,用于获取螺杆泵井杆柱的载荷数据和扭矩数据。

[0055] 420:螺杆泵井故障类型判断模块,用于根据所述载荷数据以及扭矩数据判断螺杆泵井的故障类型。

[0056] 在20世纪90年代,对于一个技术的改进可以很明显地区分是硬件上的改进(例如,对二极管、晶体管、开关等电路结构的改进)还是软件上的改进(对于方法流程的改进)。然而,随着技术的发展,当今的很多方法流程的改进已经可以视为硬件电路结构的直接改进。设计人员几乎都通过将改进的方法流程编程到硬件电路中来得到相应的硬件电路结构。因此,不能说一个方法流程的改进就不能用硬件实体模块来实现。例如,可编程逻辑器件(Programmable Logic Device,PLD)(例如现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA))就是这样一种集成电路,其逻辑功能由用户对器件编程来确定。由设计人员自行编程来把一个数字系统“集成”在一片PLD上,而不需要请芯片制造厂商来设计和制作专用的集成电路芯片²。而且,如今,取代手工地制作集成电路芯片,这种编程也多半改用“逻辑编译器(logic compiler)”软件来实现,它与程序开发撰写时所用的软件编译器相类似,而要编译之前的原始代码也得用特定的编程语言来撰写,此称之为硬件描述语言(Hardware Description Language,HDL),而HDL也并非仅有一种,而是有许多种,如ABEL(Advanced Boolean Expression Language)、AHDL(Altera Hardware Description Language)、Confluence、CUPL(Cornell University Programming Language)、HDCal、JHDL(Java Hardware Description Language)、Lava、Lola、MyHDL、PALASM、RHDH(Ruby Hardware Description Language)等,目前最普遍使用的是VHDL(Very-High-Speed Integrated Circuit Hardware Description Language)与Verilog²。本领域技术人员也应该清楚,只需要将方法流程用上述几种硬件描述语言稍作逻辑编程并编程到集成电路中,就可以很容易得到实现该逻辑方法流程的硬件电路。

[0057] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机。具体的,计算机例如可以为个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任何设备的组合。

[0058] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本说明书可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本说明书的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本说明书各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0059] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0060] 本说明书可用于众多通用或专用的计算机系统环境或配置中。例如:个人计算机、

服务器计算机、手持设备或便携式设备、平板型设备、多处理器系统、基于微处理器的系统、置顶盒、可编程的消费电子设备、网络PC、小型计算机、大型计算机、包括以上任何系统或设备的分布式计算环境等等。

[0061] 本说明书可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述,例如程序模块。一般地,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书,在这些分布式计算环境中,由通过通信网络而被连接的远程处理设备来执行任务。在分布式计算环境中,程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

[0062] 虽然通过实施例描绘了本说明书,本领域普通技术人员知道,本说明书有许多变形和变化而不脱离本说明书的精神,希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本说明书的精神。

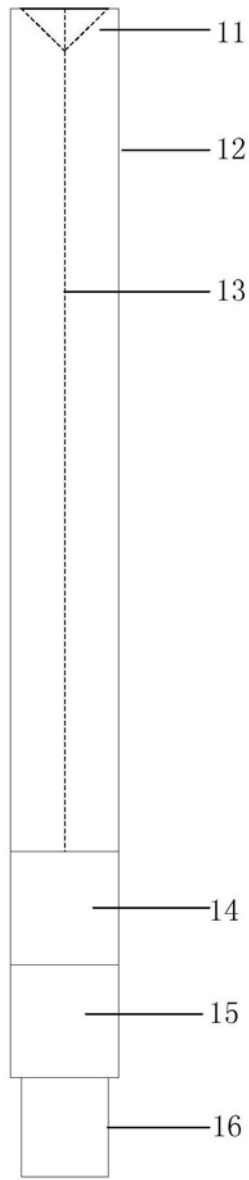


图1

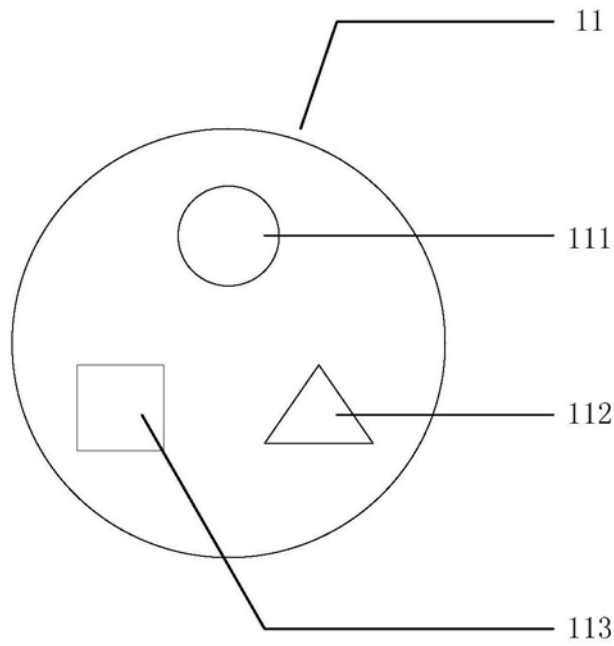


图2

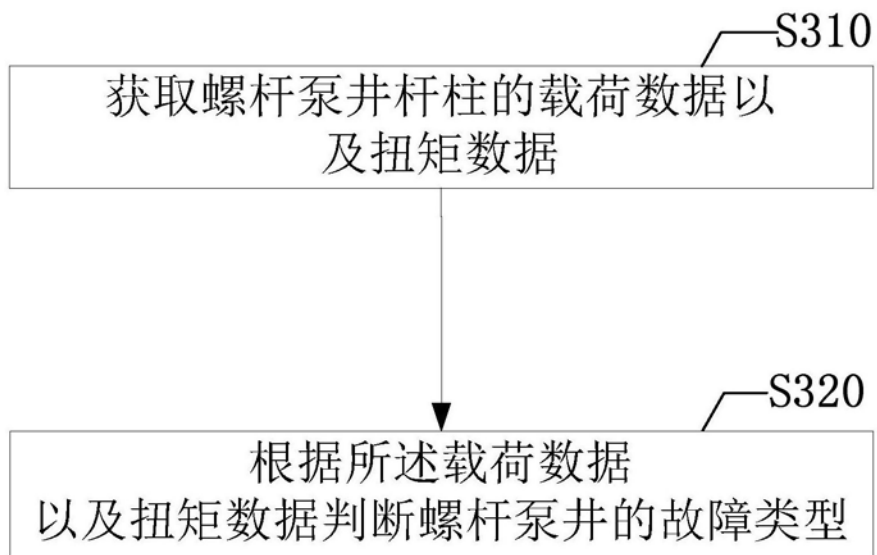


图3

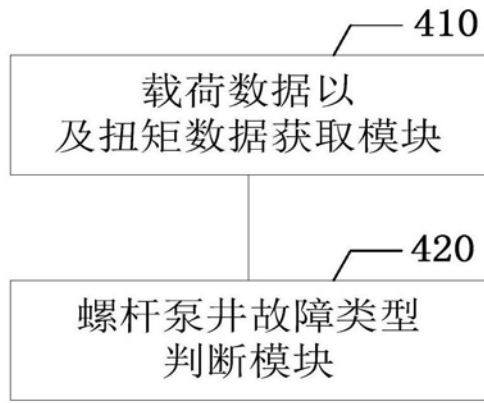


图4