



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116161570 A

(43) 申请公布日 2023.05.26

(21) 申请号 202310458109.9

B66C 13/54 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.26

(71) 申请人 广东电网有限责任公司东莞供电局  
地址 523000 广东省东莞市东城街道东  
路东城段239号

(72) 发明人 宁雪峰 陈鹏 姚俊钦 林志强  
袁展图 秦立斌 戴喜良 李帝周  
陈楚明 陈文睿 张海鹏

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227  
专利代理师 杜嘉伟

(51) Int. Cl.

B66C 23/88 (2006.01)

B66C 23/62 (2006.01)

B66C 13/16 (2006.01)

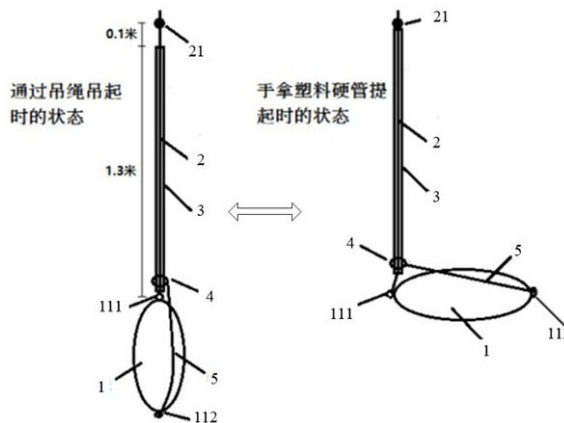
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置和系统

(57) 摘要

本发明涉及高压输变电领域,公开了一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置和系统,所述装置包括:告警器,告警器包括椭球形壳体及固定装设于椭球形壳体内的姿态传感器和MCU;姿态传感器的轴线与椭球形壳体的长轴线平行;椭球形壳体的一个尖端设有顶部吊环,另一尖端设有底部吊环;主牵引绳,主牵引绳沿其长度方向设有底部接头和顶部接头,顶部接头用于连接吊车上的高度检测位置,底部接头连接椭球形壳体的顶部吊环,底部接头和顶部接头之间的绳索长度为预设告警距离;MCU,在姿态传感器的轴线与水平面的夹角满足预设告警条件时,生成告警信号。本发明实现了精准检测与实时预警,为变电站区域的现场安全作业提供保障。



1. 一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,包括:

告警器,所述告警器包括椭球形壳体及固定装设于所述椭球形壳体内的姿态传感器和MCU;所述姿态传感器的轴线与所述椭球形壳体的长轴线平行;所述椭球形壳体的一个尖端设有顶部吊环,另一个尖端设有底部吊环;

主牵引绳,所述主牵引绳沿其长度方向设有底部接头和顶部接头,所述顶部接头用于连接吊车上的高度检测位置,所述底部接头连接于所述椭球形壳体的顶部吊环,所述底部接头和顶部接头之间的绳索长度为预设告警距离;

其中,所述MCU,用于实时读取姿态传感器的姿态量,在所述姿态传感器的轴线与水平面的夹角满足预设告警条件时,生成告警信号。

2. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述主牵引绳上在顶部接头和底部接头之间还设有中部接头;

所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分外滑动套设有硬管,且所述硬管的长度小于所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分的长度;

所述硬管的底端固定设有套圈,所述套圈与所述椭球形壳体的底部吊环之间固定设有副牵引绳,所述副牵引绳的长度大于所述椭球形壳体的在顶部吊环与底部吊环之间的最短弧长,以使在所述硬管滑动至其底端与所述底部接头相分离时,所述告警器能够在副牵引绳的牵引力作用下形成倾斜状态。

3. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,还包括蜂窝通讯模块、2.4G通讯模块和电源管理模块,所述电源管理模块与所述MCU、蜂窝通讯模块、2.4G通讯模块分别供电连接;

所述MCU,还用于通过蜂窝通讯模块或2.4G通讯模块向外部传输告警信号。

4. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述预设告警条件包括:所述夹角超过预设角度值,且持续时长超过预设时长阈值。

5. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述姿态传感器为加速度传感器、陀螺仪或磁力计。

6. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述硬管的长度为1.4米,所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分的长度为1.5米。

7. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述高度检测位置位于所述吊车的吊篓上。

8. 根据权利要求1所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,其特征在于,所述预设告警距离小于预设安全距离。

9. 一种吊车吊臂离地高度的自动预警系统,其特征在于,包括:如权利要求1至5任一项所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,以及声光报警终端或移动终端;

所述声光报警终端,与所述自动预警装置通过2.4G通讯连接,用于接收所述告警信号并在接收到所述告警信号时进行语音或灯光报警;

所述移动终端,与所述自动预警装置通过蜂窝通讯连接,用于接收所述告警信号并在接收到所述告警信号时按照预设的告警方式报警。

10. 根据权利要求9所述的吊车吊臂离地高度的自动预警系统,其特征在于,所述声光报警终端装设于吊车的驾驶舱内。

## 一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压输变电领域,具体提供一种在变电站作业的吊车吊臂离地高度的自动预警装置和系统。

### 背景技术

[0002] 吊车在参加变电站停电区域的施工作业过程中,停电设备上方时常会保留带电导线,如高压母线和高空跨越线。因驾驶员属于仰视视角,很难精确掌握吊臂离地高度,经常因吊臂抬升过高导致与带电导线安全距离不足,从而引发变电站设备对吊车的放电,危及施工人员人身安全。

[0003] 当前作业安全管理人员通常用目测高度或悬挂限高绳的方法来管控吊车作业过程中上方带电导线的触电风险。目测高度的方法对空间距离的估计很不精确,失误率较高,且需要专人盯着吊臂高度。悬挂限高绳是在吊车的升降臂最高点一端,悬挂一根设定长度的绳子,绳子另一端固定一个悬挂物,当工作监护人发现悬挂物脱离地面时提醒司机降低吊臂高度。悬挂限高绳的方法操作简单、成本低廉,对高空带电体的距离判断相对精确,但由于没有主动告警,每台吊车需要专人盯着悬挂物是否离地,不能起到解放人力的作用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置和系统,实现精准检测与实时预警,为变电站区域的现场安全作业提供保障。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

一种吊车吊臂离地高度的自动预警装置,包括:

告警器,所述告警器包括椭球形壳体及固定装设于所述椭球形壳体内部的姿态传感器和MCU;所述姿态传感器的轴线与所述椭球形壳体的长轴线平行;所述椭球形壳体的一个尖端设有顶部吊环,另一个尖端设有底部吊环;

主牵引绳,所述主牵引绳沿其长度方向设有底部接头和顶部接头,所述顶部接头用于连接吊车上的高度检测位置,所述底部接头连接于所述椭球形壳体的顶部吊环,所述底部接头和顶部接头之间的绳索长度为预设告警距离;

其中,所述MCU,用于实时读取姿态传感器的姿态量,在所述姿态传感器的轴线与水平面的夹角满足预设告警条件时,生成告警信号。

[0006] 可选的,所述主牵引绳上在顶部接头和底部接头之间还设有中部接头;

所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分外滑动套设有硬管,且所述硬管的长度小于所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分的长度;

所述硬管的底端固定设有套圈,所述套圈与所述椭球形壳体的底部吊环之间固定设有副牵引绳,所述副牵引绳的长度大于所述椭球形壳体的在顶部吊环与底部吊环之间的最短弧长,以使在所述硬管滑动至其底端与所述底部接头相分离时,所述告警器能够在副牵引绳的牵引力作用下形成倾斜状态。

[0007] 可选的,还包括蜂窝通讯模块、2.4G通讯模块和电源管理模块,所述电源管理模块与所述MCU、蜂窝通讯模块、2.4G通讯模块分别供电连接;

所述MCU,还用于通过蜂窝通讯模块或2.4G通讯模块向外部传输告警信号。

[0008] 可选的,所述预设告警条件包括:所述夹角超过预设角度值,且持续时长超过预设时长阈值。

[0009] 可选的,所述姿态传感器为加速度传感器、陀螺仪或磁力计。

[0010] 可选的,所述硬管的长度为1.4米,所述主牵引绳的位于中部接头与底部接头之间的绳索部分的长度为1.5米。

[0011] 可选的,所述高度检测位置位于所述吊车的吊篓上。

[0012] 可选的,所述预设告警距离小于预设安全距离。

[0013] 一种吊车吊臂离地高度的自动预警系统,包括:如以上任一项所述的吊车吊臂离地高度的自动预警装置,以及声光报警终端或移动终端;

所述声光报警终端,与所述自动预警装置通过2.4G通讯连接,用于接收所述告警信号并在接收到所述告警信号时进行语音或灯光报警;

所述移动终端,与所述自动预警装置通过蜂窝通讯连接,用于接收所述告警信号并在接收到所述告警信号时按照预设的告警方式报警。

[0014] 可选的,所述声光报警终端装设于吊车的驾驶舱内。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

本发明实施例基于姿态传感器实现吊车吊臂离地高度的自动预警,告警器设计为橄榄球形,吊臂可通过定长绳索吊环安装在橄榄球尖端,当吊臂高度低于绳索长度时,告警器为平躺状态;当吊臂高度高于绳索长度时,预警装置为垂直状态;姿态传感器监测到告警器处于垂直状态时自动发送吊车吊臂过高的告警信号,从而实现精准检测与实时预警,为变电站区域的现场安全作业提供保障。

## 附图说明

[0016] 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它的附图。

[0017] 图1为在变电站作业的吊车吊臂限高自动预警装置工作原理图;

图2为告警器着地姿态传感器工作原理图;

图3为告警器吊离地面时姿态传感器工作原理图;

图4为限高监测装置防误触发原理图;

图5姿态传感器终端组成框图;

图6声光报警终端组成框图。

[0018] 图标说明:

告警器1、椭球形壳体11、顶部吊环111、底部吊环112、姿态传感器12、主牵引绳2、中部接头21、硬管3、套圈4、副牵引绳5。

## 具体实施方式

[0019] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,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,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 本发明提供一种能对吊车吊臂离地高度进行监测的自动预警装置及系统,实现精准检测与实时预警。当吊臂的升高高度超过目标值时,系统会发出声音与震动报警,向驾驶舱人员与现场安全员发送告警信息,驾驶舱接收装置或安全员手机收到警报信息之后,随即采取相应措施,从而为现场安全作业提供保障。

[0021] 具体的,请参阅图1至图3,本实施例提供的吊车吊臂离地高度的自动预警装置包括:

告警器1,所述告警器1包括椭球形壳体11及固定装设于椭球形壳体11内的姿态传感器12和MCU;姿态传感器12的轴线与椭球形壳体11的长轴线平行;椭球形壳体11的一个尖端设有顶部吊环111,另一个尖端设有底部吊环112;

主牵引绳2,所述主牵引绳2沿其长度方向设有底部接头和顶部接头,顶部接头用于连接吊车上的高度检测位置,底部接头连接于椭球形壳体11的顶部吊环111,底部接头和顶部接头之间的绳索长度为预设告警距离;

其中,MCU,用于实时读取姿态传感器12的姿态量,在姿态传感器12的轴线与水平面的夹角满足预设告警条件时,生成告警信号。

[0022] 在一种可选的应用场景中,如图1所示,在吊车作业位置的上方有500千伏带电体,高度为20米。为保证吊车吊篓与上方带电体保持5米以上安全距离,在吊篓上悬挂长度为15米的主牵引绳2,主牵引绳2下方装有告警器1。当吊篓高度在15米以下时吊篓与带电体满足安全距离,告警器1着地;当吊篓高度在15米以上时吊篓与带电体不满足安全距离,告警器1离地。告警器1需在离地时MCU自动发出告警信号,以向吊车驾驶员和安全员发送吊臂高度越限的告警信息,为现场安全作业提供保障。

[0023] 告警器1包括椭球形壳体11(如有橄榄球形)及姿态传感器12,主牵引绳2的底部接头安装在椭球形壳体11的顶部吊环111,姿态传感器12固定在椭球形壳体11内,姿态传感器12的轴线与椭球形壳体11的长轴线平行。图2为告警器1着地时姿态传感器12的工作原理图,在吊环无向上牵引力作用下,告警器1的椭球形壳体11的长弧面着地,姿态传感器12的轴线与地面接近平行。

[0024] 图3为告警器1通过吊环被绳子吊起时姿态传感器12的工作原理图,告警器1的椭球形壳体11的长轴线与地面垂直,姿态传感器12的轴线与地面垂线接近平行。姿态传感器12时刻监测自身轴线与地面的角度,当与地面的夹角大于预设角度值(如 $80^{\circ}$ ,也即与地面垂线角度小于 $10^{\circ}$ )超过预设时长阈值(如3秒),发出吊车吊臂过高的告警信号。

[0025] 为防止转移场地过程中工作人员手提吊绳造成告警器1误触发,本发明实施例还设计了告警器1的防误触发功能。为此,主牵引绳2上在顶部接头和底部接头之间还设有中部接头21;主牵引绳2的位于中部接头21与底部接头之间的绳索部分外滑动套设有硬管3,且硬管3的长度小于主牵引绳2的位于中部接头21与底部接头之间的绳索部分的长度;硬管

3的底端固定设有套圈4,套圈4与椭球形壳体11的底部吊环112之间固定设有副牵引绳5,副牵引绳5的长度大于椭球形壳体11的在顶部吊环111与底部吊环112之间的最短弧长,以使在硬管3滑动至其底端与底部接头相分离时,告警器1能够在副牵引绳5的牵引力作用下形成倾斜状态。

[0026] 示例性的,如图4所示,在距离主牵引绳2的底部接头1.4米处安装中部接头21,底部接头与中部接头21之间的绳子套入1.3米的塑料等材质的硬管3。硬管3底部安装有一个套圈4,套圈4与告警器1的底部吊环112之间连接长度略大于告警器1弧面的副牵引绳5。当吊车吊臂通过主牵引绳2向上牵引提起告警器1的顶部吊环111时(如图4左图)告警器1可正常触发吊臂过高的告警信号。当工作人员手持硬管3提起告警器1时(如图4右图),硬管3上移顶住主牵引绳2的中部接头21,硬管3底部的套圈4牵引着告警器1的底部吊环112向侧方偏移,使姿态传感器12的轴线与地面无法保持垂直,阻止告警器1发送吊车吊臂过高的告警信号。

[0027] 本发明实施例提供的吊车吊臂离地高度的自动预警系统,由自动预警装置、声光报警终端、移动终端(如手机)三部分组成。自动预警装置+声光报警终端,适用于偏远山区或网络还没覆盖区域,自动预警装置与声光报警终端通过2.4G通信,满足基本监测需求。自动预警装置+移动终端,适用于手机信号较好的变电站作业场景,自动预警装置与移动终端通过蜂窝通讯卡进行通讯。

[0028] 自动预警装置的逻辑架构如图5所示,由计算单元MCU、蜂窝通讯模块、2.4G通讯模块、姿态传感器12和电源管理模块组成;姿态传感器12包括但不限于加速度传感器、陀螺仪以及磁力计,负责原始姿态量的获取;MCU读取姿态传感器12姿态量,通过算法融合结算出终端实时姿态,同时协调其他模块工作;集成蜂窝通讯模块接入互联网使得能和手机、服务器等进行远程通讯和交互;2.4G模块和声光报警终端的2.4G模块进行短程的局域通讯;电源管理模块管理整个终端电源,具备充放电管理、电量检测、过流过压保护功能。

[0029] 声光报警终端的逻辑架构如图6所示,由计算单元MCU、2.4G通讯模块、语音及灯光报警模块和电源管理模块组成;语音及灯光报警模块在MCU控制下进行语音以及灯光告警,其他模块功能如姿态传感器12的对应功能描述。

[0030] 本发明与现有技术相比,其有益效果在于:为管控吊车吊臂过高触碰上方带电导线,通常采用目测或者悬挂限高绳方式。目测时对空间距离的判断误差较大;悬挂限高绳需要专人盯着悬挂物是否离地,无法解放人力。本发明设计基于姿态传感器12的吊车吊臂离地高度的自动预警装置及系统。告警器1设计为橄榄球形,吊臂通过定长绳索吊环安装在橄榄球尖端。当吊臂高度低于绳索长度时,告警器1为平躺状态;当吊臂高度高于绳索长度时,预警装置为垂直状态。姿态传感器12监测到告警器1处于垂直状态时自动发送吊车吊臂过高的告警信号,并发出声光告警。

[0031] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

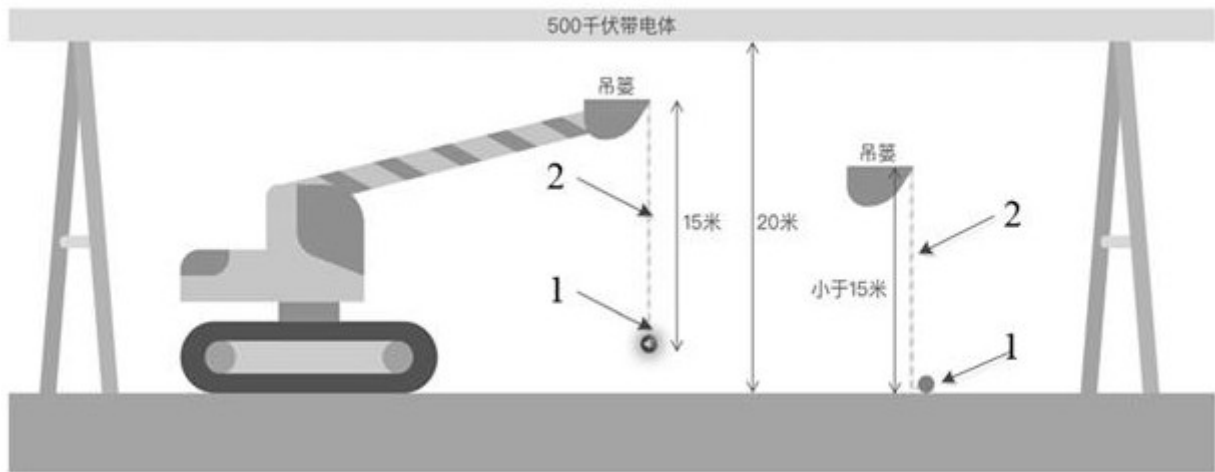


图 1

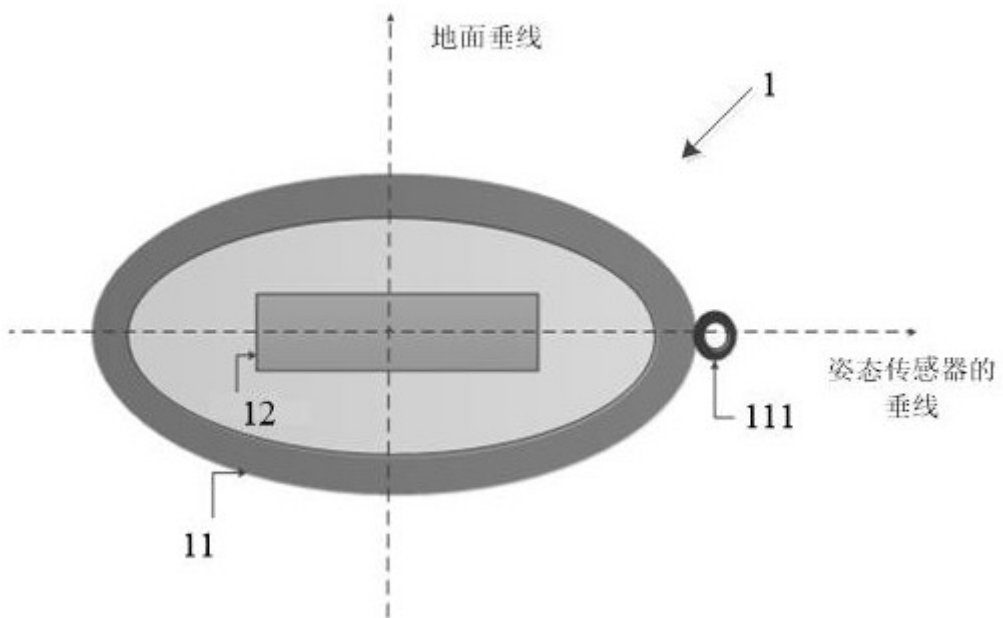


图 2

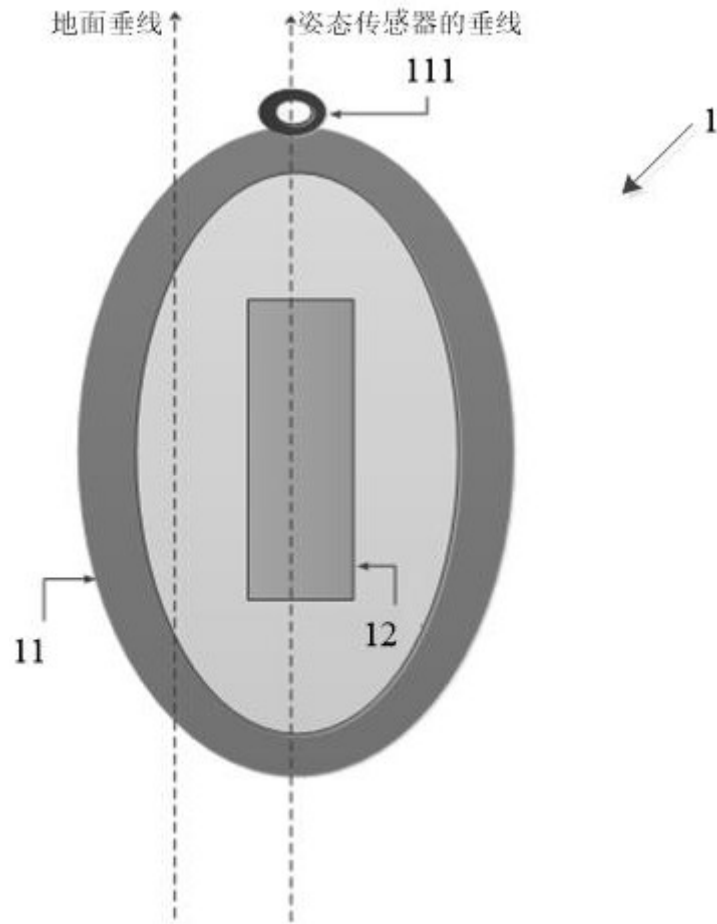


图 3



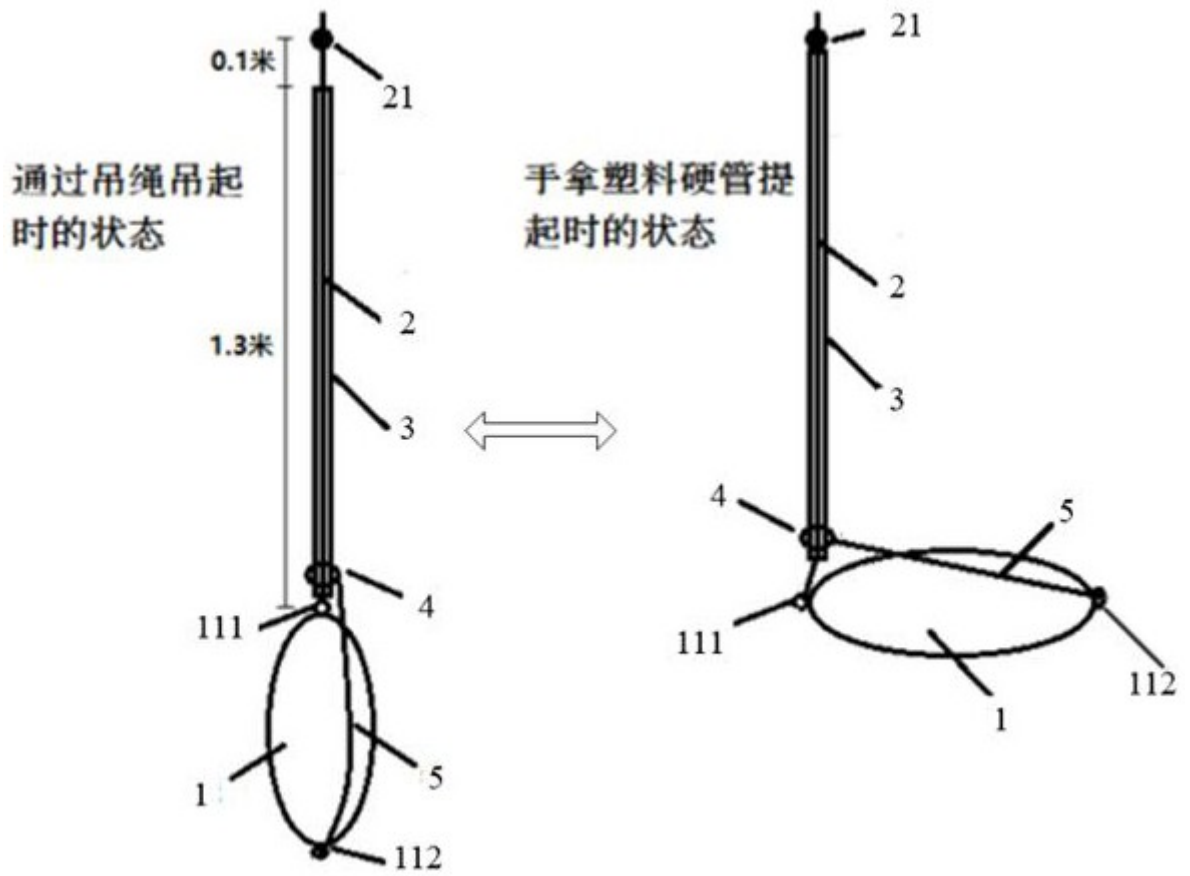


图 4

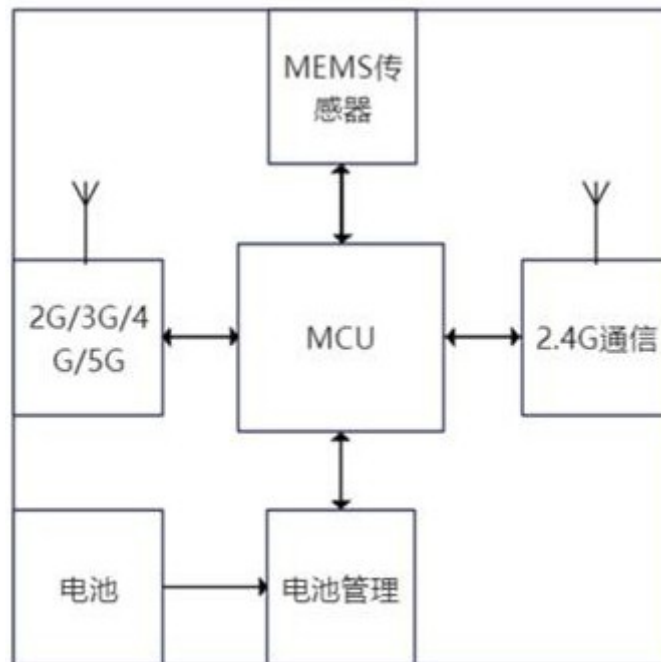


图 5

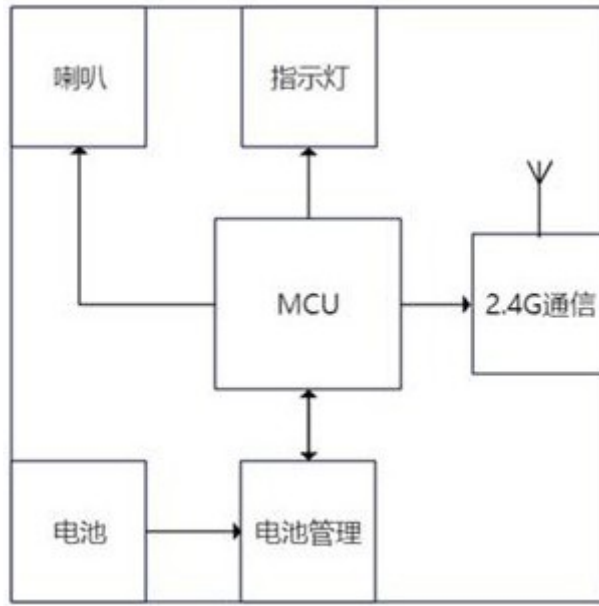


图 6