



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111968347 A

(43) 申请公布日 2020.11.20

(21) 申请号 202010879324.2

(22) 申请日 2020.08.27

(71) 申请人 闫洪飞

地址 116000 辽宁省大连市旅顺口区夏月
路69号16-4

(72) 发明人 闫洪飞 孙守相 潘政华

(74) 专利代理机构 大连至诚专利代理事务所
(特殊普通合伙) 21242

代理人 张海燕 杨威

(51) Int. Cl.

G08B 21/18 (2006.01)

G08B 21/16 (2006.01)

G08B 7/06 (2006.01)

H02J 7/35 (2006.01)

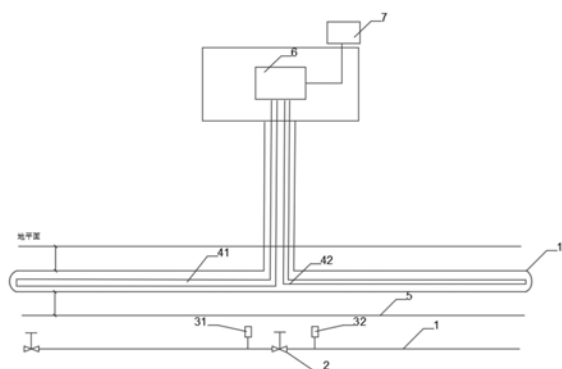
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种燃气管网防破坏无线报警系统

(57) 摘要

本发明公开了一种燃气管网防破坏无线报警系统,包括:燃气管道、闸阀、压力监测放散单元、第一导线、第二导线、燃气管道保护板、报警信号传输单元以及声光报警器;燃气管道分段间隔设有多个闸阀;闸阀左右两端分别设有压力监测放散单元;燃气管道保护板设置于燃气管道的上方;第一导线和第二导线均设置于燃气管道保护板的上方;第一导线和第二导线分别位于闸阀竖直中心线的左右两侧;第一导线和第二导线分别与报警信号传输单元连接;声光报警器与报警信号传输单元连接;当第一导线或第二导线断开,声光报警器发出报警信号。本发明保证了燃气管道受损的第一时间发出警报信号,及时进行抢修。



1. 一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,包括:

燃气管道(1)、闸阀(2)、压力监测放散单元(31)、第一导线(41)、第二导线(42)、燃气管道保护板(5)、报警信号传输单元(6)以及声光报警器(7);

所述燃气管道(1)、闸阀(2)、压力监测放散单元(31)、第一导线(41)、第二导线(42)及燃气管道保护板(5)均埋于地平面以下;所述报警信号传输单元(6)和声光报警器(7)位于地平面以上;

所述燃气管道(1)分段间隔设有多个所述闸阀(2);所述闸阀(2)左右两端分别设有所述压力监测放散单元(31);所述燃气管道保护板(5)设置于所述燃气管道(1)的上方;所述第一导线(41)和第二导线(42)均设置于所述燃气管道保护板(5)的上方;所述第一导线(41)和第二导线(42)分别位于所述闸阀(2)竖直中心线的左右两侧;

所述第一导线(41)和第二导线(42)分别与所述报警信号传输单元(6)连接;所述声光报警器(7)与所述报警信号传输单元(6)连接;当所述第一导线(41)或第二导线(42)断开,所述声光报警器(7)发出报警信号。

2. 根据权利要求1所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,所述压力监测放散单元(31),包括:

第一放散阀(8)、第二放散阀(9)、截止阀(12)以及压力变送器(14);

所述第一放散阀(8)的一端通过管道连接所述闸阀(2)的一端;所述第一放散阀(8)的另一端连接管道通过三通与所述第二放散阀(9)、截止阀(12)一端的连接管道并联;所述截止阀(12)的另一端与所述压力变送器(14)连接;所述压力变送器(14)与所述报警信号传输单元(6)连接。

3. 根据权利要求2所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,所述第一导线(41)、第二导线(42)、燃气管道保护板(5)与所述燃气管道(1)平行设置;

所述第一导线(41)、第二导线(42)与所述燃气管道保护板(5)之间的垂直距离为0.3-0.5m;

所述第一导线(41)、第二导线(42)与所述地平面之间的垂直距离为0.3-0.5m。

4. 根据权利要求3所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,所述第一导线(41)和第二导线(42)外部套设有导线保护管(16);所述导线保护管(16)为聚乙烯材质。

5. 根据权利要求1所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,还包括:太阳能供电单元(19);

所述太阳能供电单元(19),包括:太阳能板(191)、太阳能板支杆(192)、电池配电箱(193);

所述太阳能板支杆(192)竖直固定于埋有所述闸阀(2)的地平面上;所述太阳能板(191)固定于所述太阳能板支杆(192)顶端;所述电池配电箱(193)固定于所述太阳能板支杆(192)一侧;所述报警信号传输单元(6)设置于所述太阳能板支杆(192)另一侧;所述电池配电箱(193)与所述报警信号传输单元(6)电连接。

6. 根据权利要求5所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统,其特征在于,还包括:控制箱支架(17)、控制箱(18);

所述报警信号传输单元(6)设置于所述控制箱(18)内;所述控制箱支架(17)套设于所述太阳能板支杆(192)上;所述控制箱(18)与所述控制箱支架(17)固定连接;所述声光报警

器 (7) 与所述控制箱 (18) 固定连接。

7. 根据权利要求6所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统, 其特征在于, 所述太阳能板支杆 (192) 杆高为2.5m; 所述电池配电箱 (193) 固定于距地平面1.3-1.5m的所述太阳能板支杆 (192) 一侧。

8. 根据权利要求5所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统, 其特征在于, 所述太阳能板支杆 (192) 上还固定连接有至少一个视频监控设备 (20)。

9. 根据权利要求1至8任一所述的一种燃气管网防破坏无线报警系统, 其特征在于, 所述报警信号传输单元 (6) 设有两个无线传输模块, 两个所述无线传输模块分别将报警信号、管道压力信号传输至燃气公司中控室。

一种燃气管网防破坏无线报警系统

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气管道防护技术领域,尤其涉及一种燃气管网防破坏无线报警系统。

背景技术

[0002] 地下燃气管道在敷设之后最为担心的就是发生第三方施工破坏,虽然燃气管线铺设时都会在管线上方铺设保护盖板做为防止第三方破坏的警示与防御作用,同时管线上方会间隔设立警示标识桩,但是燃气管线仍会有被破坏的情况出现,现已有成熟技术分布式光纤振动传感系统虽可进行预警,但是已完工的燃气管道已不适合再开挖增加一条光缆,而光缆要贴近管道铺设,再进行开挖铺设会比较麻烦且增加很多工程量和施工费用,定向钻非开挖管道已无法再进行重复定向钻施工铺设光缆,只有在新施工的管道下管铺设时才适用。但使用此种方法,需要从燃气管道起始端铺设光缆,直至末端,部分路段燃气管道已采用定向钻非开挖方式,已无法再增加光缆施工。

发明内容

[0003] 本发明提供一种燃气管网防破坏无线报警系统,以克服上述技术问题。

[0004] 本发明一种燃气管网防破坏无线报警系统,包括:燃气管道、闸阀、压力监测放散单元、第一导线、第二导线、燃气管道保护板、报警信号传输单元以及声光报警器;所述燃气管道、闸阀、压力监测放散单元、第一导线、第二导线及燃气管道保护板均埋于地平面以下;所述报警信号传输单元和声光报警器位于地平面以上;所述燃气管道分段间隔设有多个所述闸阀;所述闸阀左右两端分别设有所述压力监测放散单元;所述燃气管道保护板设置于所述燃气管道的上方;所述第一导线和第二导线均设置于所述燃气管道保护板的上方;所述第一导线和第二导线分别位于所述闸阀竖直中心线的左右两侧;所述第一导线和第二导线分别与所述报警信号传输单元连接;所述声光报警器与所述报警信号传输单元连接;当所述第一导线或第二导线断开,所述声光报警器发出报警信号。

[0005] 进一步地,所述压力监测放散单元,包括:第一放散阀、第二放散阀、截止阀以及压力变送器;所述第一放散阀的一端通过管道连接所述闸阀的一端;所述第一放散阀的另一端连接管道通过三通与所述第二放散阀、截止阀一端的连接管道并联;所述截止阀的另一端与所述压力变送器连接;所述压力变送器与所述报警信号传输单元连接。

[0006] 进一步地,所述第一导线、第二导线、燃气管道保护板与所述燃气管道平行设置;所述第一导线、第二导线与所述燃气管道保护板之间的垂直距离为0.3-0.5m;所述第一导线、第二导线与所述地平面之间的垂直距离为0.3-0.5m。

[0007] 进一步地,所述第一导线和第二导线外部套设有导线保护管;所述导线保护管为聚乙烯材质。

[0008] 进一步地,还包括:太阳能供电单元;所述太阳能供电单元,包括:太阳能板、太阳能板支杆、电池配电箱;所述太阳能板支杆竖直固定于埋有所述闸阀的地平面上;所述太阳

能板固定于所述太阳能板支杆顶端;所述电池配电箱固定于所述太阳能板支杆一侧;所述报警信号传输单元设置于所述太阳能板支杆另一侧;所述电池配电箱与所述报警信号传输单元电连接。

[0009] 进一步地,还包括:控制箱支架、控制箱;所述报警信号传输单元设置于所述控制箱内;所述控制箱支架套设于所述太阳能板支杆上;所述控制箱与所述控制箱支架固定连接;所述声光报警器与所述控制箱固定连接。

[0010] 进一步地,所述太阳能板支杆杆高为2.5m;所述电池配电箱固定于距地平面1.3-1.5m的所述太阳能板支杆一侧。

[0011] 进一步地,所述太阳能板支杆上还固定连接有至少一个视频监控设备。

[0012] 进一步地,所述报警信号传输单元设有两个无线传输模块,两个所述无线传输模块分别将报警信号、管道压力信号传输至燃气公司中控室。

[0013] 本发明采用在燃气管道上方布设两根导线,以每段阀门井之间为一个区间,每两根导线与报警系统构成一个报警回路,如区间内导线被破坏断路,在阀门井处的报警系统会立即现场声光报警。为了更加准确的监控燃气管道是否受损,阀门井内闸阀两端分别设有压力传感单元,通过监测燃气管道内的压力变化来判断燃气管道是否受损,从而保证燃气管道受损的第一时间发出警报信号,及时进行抢修。

附图说明

[0014] 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以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图1为一种燃气管网防破坏无线报警系统的结构示意图;

[0016] 图2为本发明所述的压力传感单元的结构示意图;

[0017] 图3为本发明所述的控制箱支架和控制箱的结构示意图;

[0018] 图4为本发明所述的控制箱固定连接支架的结构示意图;

[0019] 图5为本发明所述的太阳能供电单元的结构示意图。

[0020] 附图标号说明:

[0021] 1、燃气管道;2、闸阀;31、压力监测放散单元;41、第一导线;42、第二导线;5、燃气管道保护板;6、报警信号传输单元;7、声光报警器;8、第一放散阀;9、第二放散阀;12、截止阀;14、压力变送器;16、导线保护管;17、控制箱支架;18、控制箱;19、太阳能供电单元;191、太阳能板;192、太阳能板支杆;193、电池配电箱;20、视频监控设备。

具体实施方式

[0022] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本实施例提供了一种燃气管网防破坏无线报警系统,如图1所示,系统分为地下部

分和地上部分,其中:地下部分,包括:燃气管道1、闸阀2、压力监测放散单元31、第二压力监测放散单元32、第一导线41、第二导线42及燃气管道保护板5;地上部分,包括:报警信号传输单元6和声光报警器7。

[0024] 燃气管道1分段铺设,每段管道之间设有控制燃气管道1开关的闸阀2,闸阀2两端分别设置压力监测放散单元,压力监测放散单元的作用是监测管道内的压力值,当管道内控制点的压力超过设定值(气泡爆裂压力)时,可以打开放散阀排放一定量的气体,防止压力过大对管道造成损坏。燃气管道1的上方布设了一层燃气管道保护板5,防止石头等重物对燃气管道1造成破坏。燃气管道保护板5的上方以每个闸阀2为中轴线的两边分别布设导线,两根导线分别连接地上部分的报警信号传输单元6,每两根导线与报警信号传输单元6构成一个报警回路,当任意一根导线断路,报警信号传输单元6将信号传输至声光报警器7进行报警。

[0025] 每段阀门井为一个保护区域,也可以在上下游两个阀门井区间共用一个报警信号传输单元6和声光报警器7,一个报警信号传输单元6可同时连接1-4处保护区域信号线,也就是连接2-8根导线。报警信号传输单元6上设有LED灯,当地下导线被破坏报警时,LED灯由绿色常亮转为红色闪亮,同时控制声光报警器7循环语音播报,例如:“现场疑似燃气管道被破坏,请立即通知燃气公司,电话XXXXXXXX,如有燃气泄漏,请立即报警,禁止有火源在破坏点附近”。

[0026] 压力信号与地下导线报警信号综合配套使用的方法是:

[0027] (一)由于第一保护区域压力变送器和第二保护区域压力变送器同属于一个阀门,前后只间隔一米左右,所显示压力基本相同,但是可与燃气管线上方的报警导线的报警信号综合判断燃气管网是否发生破坏泄漏。

[0028] 1、当第一保护区域地下导线报警信号报警时,第一保护区域压力没有变化,则表明只是管线上方出现了破坏行为,燃气管线尚未损坏;

[0029] 2、当第一保护区域地下导线报警信号报警,第一保护区域、第二保护区域压力下降,则表明第一保护区域燃气管线已发生实质性破坏;

[0030] 3、如地上人为破坏不是从燃气管线上方直接发生机械或人为破坏,而是定向钻施工或是地上打井钻探小概念事件时,则可以绕过燃气管线上方的报警导线,对地下管线产生威胁破坏。此情况下,压力突降可做为燃气管道发生破坏的判断依据。

[0031] 当第一保护区域地下信号导线无报警信号,第一保护区域、第二保护区域压力下降,则说明燃气管线有可能发生破坏,则需要到第一保护区域和第二保护区域现场进行实际查看和泄漏检测查看压力降原因和泄漏点。下降范围与燃气公司出站端压力对比,具体根据实际出站压力等级和输出流量而定(二)由于第一保护区域压力变送器和第二保护区域压力变送器同属于一个阀门,前后只间隔一米左右,所显示压力基本相同,但是可与燃气管线上方的报警导线的报警信号综合判断燃气管网是否发生破坏泄漏。

[0032] 1、当第二保护区域地下导线报警信号报警时,第一保护区域、第二保护区域压力没有变化,则表明只是第二保护区域管线上方出现了破坏行为,燃气管线尚未损坏;

[0033] 2、当第二保护区域地下导线报警信号报警,一、第二保护区域压力下降,则表明第二保护区域燃气管线已发生实质性破坏;

[0034] 3、如地上人为破坏不是从燃气管线上方直接发生机械或人为破坏,而是定向钻施

工或是地上打井钻探小概念事件时,则可以绕过燃气管线上方的报警导线,对地下管线产生威胁破坏。此情况下,压力突降可做为燃气管道发生破坏的判断依据。

[0035] 当第二保护区地下信号导线无报警信号,第一保护区、第二保护区压力下降则说明燃气管线有可能发生破坏,则需要到第一保护区和第二保护区现场进行实际查看和泄漏检测查看压力降原因和泄漏点。

[0036] 本实施例中,压力监测放散单元31,包括:第一放散阀8、第二放散阀9、截止阀12以及压力变送器14;第一放散阀8的一端通过管道连接闸阀2的一端;第一放散阀8的另一端连接管道通过三通与第二放散阀9、截止阀12一端的连接管道并联;截止阀12的另一端与压力变送器14连接;压力变送器14与报警信号传输单元6连接。

[0037] 具体而言,如图2所示,闸阀2前后端都有一个手动放散阀,第一放散阀8为常开状态,从第一放散阀8后端各接一个异径三通,异径三通接DN15压力表专用截止阀12,在DN15阀门后接一个压力变送器14,监测闸阀2上游和下游管网压力。当需要放散时,关闭专用截止阀12。三通阀后连接与原放散阀口径相同的第二放散阀9,为常关状态,末端加丝堵,作用是闸阀前后管段放散使用,压力变送器14与报警信号传输单元6连接,向报警信号传输单元6传输实时监测到的管内压力值。通过该结构设置,可以更安全有效的进行管道压力监测与燃气放散。

[0038] 本实施例中,如图1所示,第一导线41、第二导线42、燃气管道保护板5与燃气管道1平行设置;第一导线41、第二导线42与燃气管道保护板5之间的垂直距离为0.3-0.5m;第一导线41、第二导线42与地平面之间的垂直距离为0.3-0.5m。导线与地平面之间的距离不易过大,距离过大会增加很多施工量;导线与地平面距离过小,会经常发生外力未对燃气管道造成威胁时,导线已被破坏,导致虚警率提高。导线与燃气管道保护板5距离过小会减小预警空间,容易使导线和燃气管道同时被破坏。

[0039] 本实施例中,第一导线41和第二导线42外部套设有导线保护管16;导线保护管16为聚乙烯材质。

[0040] 具体而言,如图1所示,地下导线用小口径普通PE管(De32)进行保护,防止回填时将导线破坏,铺设在燃气管线保护板正上方0.3-0.5m,埋深距地面0.3-0.5m,导线在PE管连接同时进行穿线,PE管连接采用电熔套筒进行连接,根据管线长度如铺设导线时穿线太长比较费力,可分段铺设,分段铺设连接处避免穿线受力,在接线处为新起点,预留接头继续穿线,待所有导线PE管全铺设完后,在每个连接点再进行接线,每段导线连接后做导电测试,导电测试合格再进行PE管道连接和回填。分段连接处PE管采用电熔管件进行连接,遇有弯头、三通、四通等处采用电熔管件连接。在阀门井处采用PE管件90度弯头将PE管中导线引出,通过地上穿线管将导线连接至报警信号传输单元6,在阀门井或三通、四通处采用三通或四通PE管件将导线汇集引出地面至报警信号传输单元6。如燃气管道上方有人为等机械破坏,首先破坏的就是这根PE管和导线,给燃气公司发出了报警信号同时也起到现场人员警示作用。

[0041] 本实施例中,如图5所示,还包括:太阳能供电单元19;太阳能供电单元19,包括:太阳能板191、太阳能板支杆192、电池配电箱193;太阳能板支杆192竖直固定于埋有闸阀2的地平面上;太阳能板191固定于太阳能板支杆192顶端;电池配电箱193固定于太阳能板支杆192一侧;报警信号传输单元6设置于太阳能板支杆192另一侧;电池配电箱193与报警信号

传输单元6电连接。由于报警系统是分段设置的,供电采用太阳能供电可以减少施工量,太阳能供电设备备有蓄电池,此供电系统上方为太阳能板,支杆高度为2.5m,电池配电箱下沿在太阳能板支杆距地面1.3-1.5m高处固定,太阳能板电源线从支杆内引入到电源控制箱,整体太阳能供电设备采用防雷接地,接地引线在配电箱下方穿线,穿线处密封防止潮气进入。支杆底座砌筑混凝土基础并用四个螺栓固定。此供电系统设置在阀门井附近,同时注意避免设在树下及建设物北侧影响接收阳光系统供电。

[0042] 本实施例中,还包括:控制箱支架17、控制箱18;报警信号传输单元6设置于控制箱18内;控制箱支架17套设于太阳能板支杆192上;控制箱18与控制箱支架17固定连接;声光报警器7与控制箱18固定连接。

[0043] 具体而言,如图1、图3、图4所示,报警信号传输单元6连接地下引出导线,导线沿太阳能板支杆192固定,通过电线套管从控制箱18下方穿入,并用密封胶密封,防止潮湿气体进入。控制箱18在太阳能板支杆192距地面1.3-1.5m高度固定,与电池配电箱193高度相同但有明显外观区别。由于电池配电箱193与控制箱18长期放置在户外,防护等级需达到IP66以上标准,支杆与箱体固定采用上下两个双U型活动管夹,便于调整箱体与地面高度,每个管夹背面与箱体固定支架点连接,管夹与支杆中间增加一个防护垫,防止管夹与支杆发生腐蚀。上下两个U型管夹用螺栓坚固,以达到固定电池配电箱193和控制箱18。控制箱18面板有两排LED灯,绿色为管网运行正常,红色为管网发生破坏指示报警,数量根据报警区域数量而定,最少一个绿色LED灯和一个红色LED灯(一个报警区域),最多为四个绿色LED灯和四个红色LED灯(四个报警区域),并在对应LED灯上标注对应保护区域。

[0044] 本实施例中,报警信号传输单元6设有两个无线传输模块,两个无线传输模块分别将报警信号、管道压力信号传输至燃气公司中控室。一个无线传输模块可最多接八根导线四个防护区域,在直通段可将上下游两个阀门区间共用一个系统,在三通或四通处共用一个无线报警系统,以节省设备及费用开支。开关量无线传输模块采用DC9-24V供电,可连接四组信号,有4G/5G手机卡槽,通过4G/5G信号将现场开关量信号传输至燃气公司中控室,信号刷新速率1-8秒可调。

[0045] 本实施例中,如图2、图5所示,埋地闸阀2两个压力变送器14接线至控制箱18中压力控制传输模块,压力传输模块同样采用无线信号传输形式,装有4G/5G手机卡,通过4G/5G信号将压力信号无线传输至中控室PLC控制柜无线信号专用接收模块,PLC控制柜将压力信号上传至电脑端显示界面。每个压力传输模块可根据现场阀门数量和压力取样点数量进行扩容,中控室PLC控制柜压力信号无线接收模块也可根据信号采集数量单独安装在一个控制箱中。

[0046] 本实施例中,如图5所示,在太阳能板191下方距地面2.2米高度根据报警区域数量安装无线视频监控设备,可360度随意旋转远程控制,可双向语音对讲。其电源取自电池配电箱193,视频信号通过自带手机流量卡实时传输至中控室,中控室接收端储存容量不少于30天,视频云端储存量不少于30天,可随时回放查看。此无线视频设备主要起到近距离监视作用,可对附近管网进行巡视监控,如发现附近有人员、机械设备施工活动,可第一时间到现场查看询问制止。

[0047] 本实施例中,中控室通过信号基站接收现场视频信号,中控室接收端储存容量不少于30天,视频云端储存量不少于30天,可随时回放查看。并在中控室标明每个视频监控区

域,中控室人员可实时查看每个报警区域现场情况。

[0048] 中控室的电脑显示界面将每个报警端下游用户情况和阀门规格型号录入中控系统,当某个报警区域现场出现报警信号时,电脑端按位置显示报警区域,同时将报警信号自动存储,以备后期查看;同时将报警区域阀门规格型号、下游客户信息、管网压力、管道口径、长度等信息自动弹出(也可手动点击查询),中控值班人员将报警信息通知抢险队和现场巡线人员,并将所报警区域信息打印出来交给抢险队和客服人员。客服和维修抢险人员及时通知下游用气客户和携带相应抢险装备到达现场,减少反映处置时间。

[0049] 本实施例中,为了防止现场人员不能及时看到报警信息,电脑端将报警信息以短信形式发送至管网巡线人员手机端,中控室值班人员电话通知现场巡线人员,管网巡线人员第一时间到达现场进行协调处理。

[0050] 整体有益效果:

[0051] 本发明使燃气公司可以第一时间预警燃气管网出现破坏,及时行动进行制止和抢险,避免更严重的事故发生。同时这套系统也考虑到出现定向钻施工和打井钻探等极特殊事件,破坏行为避开了燃气管道上方预警导线,对燃气管道发生实质性破坏,可通过压力降来判断燃气管道发生破坏行为进行预警。而且此系统在近距离范围内也可以通过无线视频监控设备实时监控附近区域,如管网发生破坏行为,也可以通过此视频监控设备查找锁定破坏行为的人或机械设备,有助于后期事故处理和取证。

[0052] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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范围。

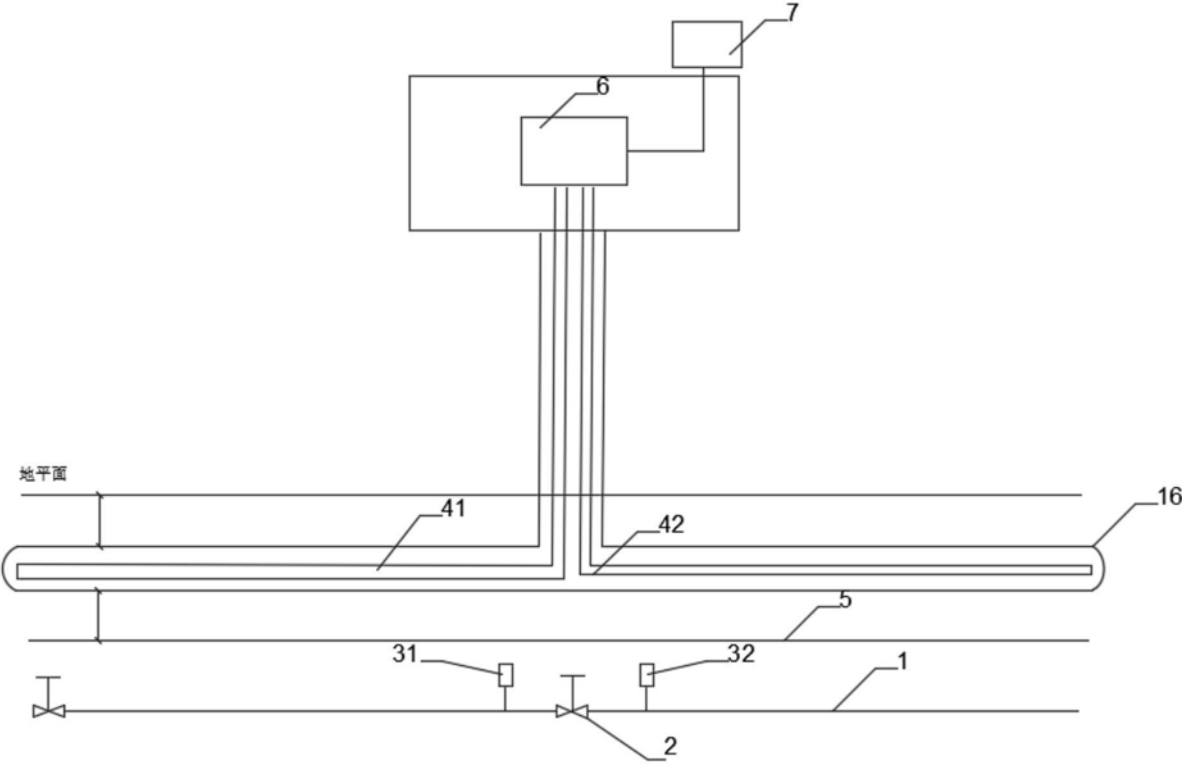


图1

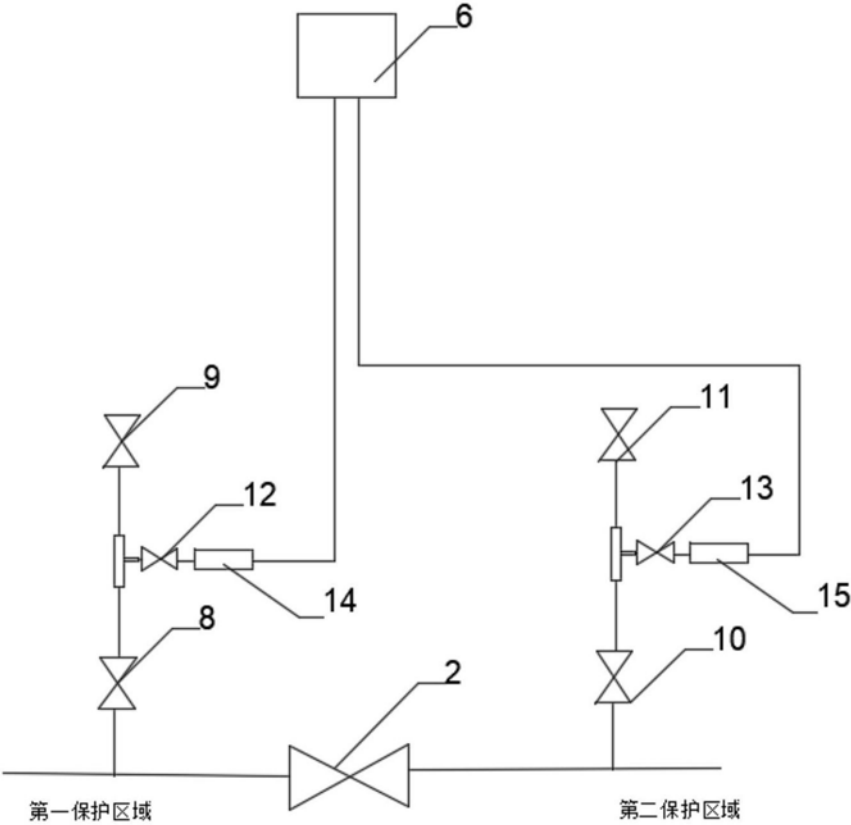


图2

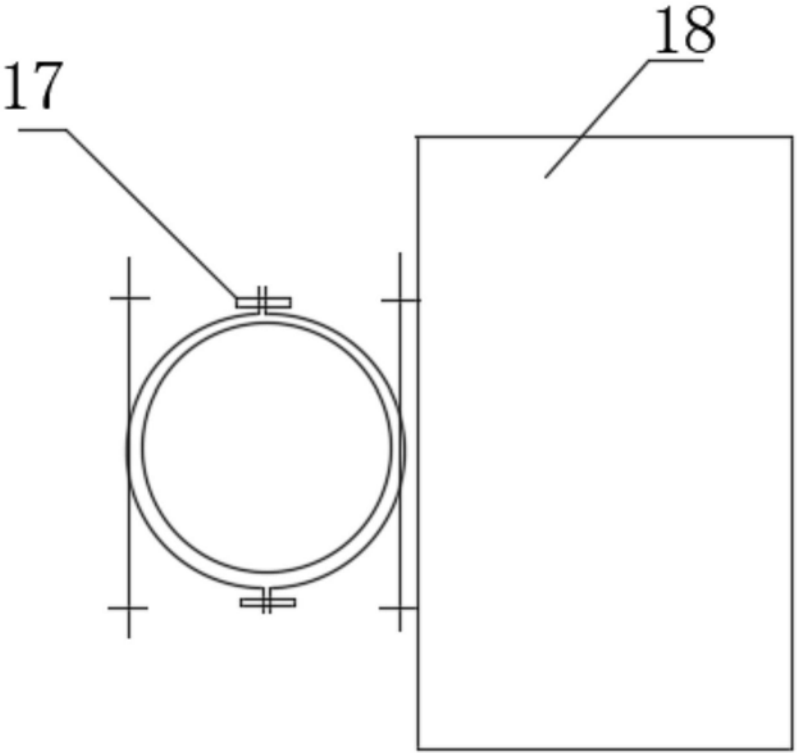


图3

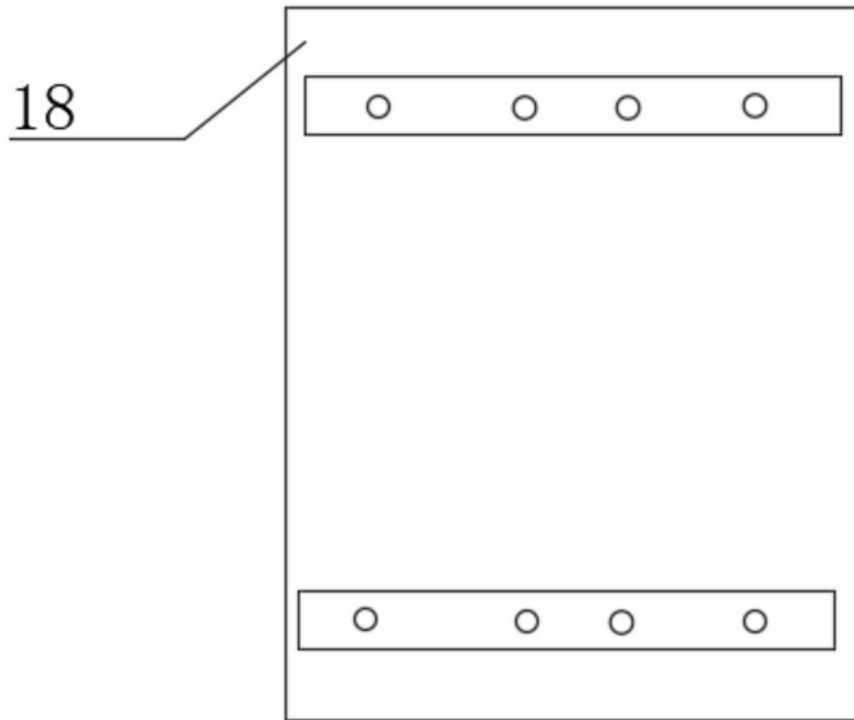


图4

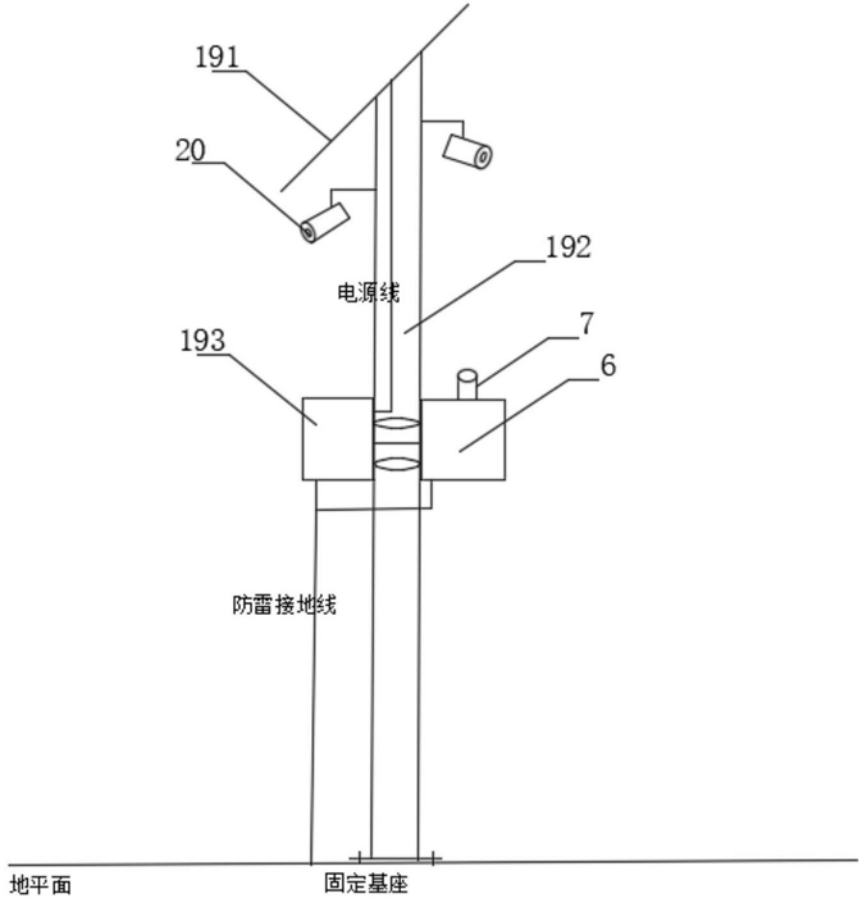


图5