



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109539968 B

(45)授权公告日 2019.07.12

(21)申请号 201811289110.9

G01S 19/14(2010.01)

(22)申请日 2018.10.31

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109539968 A

CN 203837649 U, 2014.09.17, 全文.

CN 104614438 A, 2015.05.13, 全文.

CN 103558611 A, 2014.02.05, 全文.

(43)申请公布日 2019.03.29

CN 202549042 U, 2012.11.21, 说明书第3页

(73)专利权人 北京讯腾智慧科技股份有限公司

第[0024]段及图1.

地址 100029 北京市朝阳区惠新东街23号

CN 104316102 A, 2015.01.28, 说明书第2-3

克劳沃大厦3-4层

页第[0013]段及图1.

(72)发明人 李宁 刘小凯 何英杰 张子罡

KR 100553410 B1, 2006.02.20, 全文.

郑浩

CN 103806005 A, 2014.05.21, 说明书第4页

(74)专利代理机构 北京天方智力知识产权代理

事务所(普通合伙) 11719

第[0043]-[0054]段及图1-3.

代理人 谷成

冯志强等.采用北斗精确定位技术监测输电线路杆塔基础位移.《湖北电力》.2017,第41卷(第11期),第17-18页第2-3节及图3-4.

(51)Int.Cl.

审查员 胡锋

G01B 7/16(2006.01)

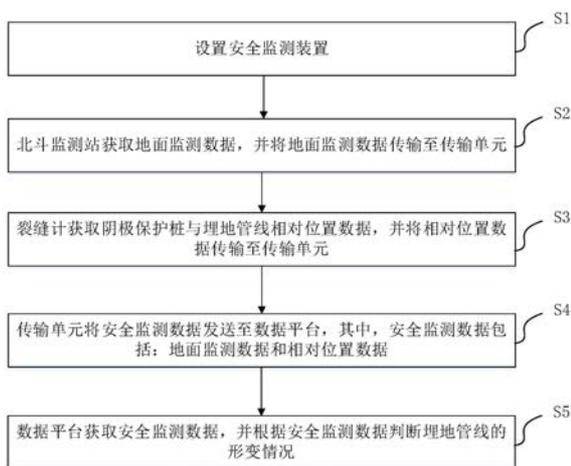
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统

(57)摘要

本发明提供了一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统,其中方法包括:S1,设置安全监测装置,安全监测装置包括:阴极保护桩;裂缝计,裂缝计一端与阴极保护桩地下部分固定连接,裂缝计另一端与埋地管线固定连接;设置在阴极保护桩上的北斗监测站;设置在阴极保护桩上的传输单元;S2,北斗监测站获取地面监测数据,并将地面监测数据传输至传输单元;S3,裂缝计获取阴极保护桩与埋地管线相对位置数据,并将相对位置数据传输至传输单元;S4,传输单元将安全监测数据发送至数据平台,其中,安全监测数据包括:地面监测数据和相对位置数据;S5,数据平台获取安全监测数据,并根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况。



1. 一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法,其特征在于,包括:

S1,设置安全监测装置,其中,所述安全监测装置包括:

阴极保护桩;

裂缝计,所述裂缝计一端与所述阴极保护桩地下部分固定连接,所述裂缝计另一端与所述埋地管线固定连接;

北斗监测站,所述北斗监测站设置在所述阴极保护桩上;

传输单元,所述传输单元设置在所述阴极保护桩上;

S2,所述北斗监测站获取地面监测数据,并将所述地面监测数据传输至所述传输单元;

S3,所述裂缝计获取所述阴极保护桩与所述埋地管线相对位置数据,并将所述相对位置数据传输至所述传输单元;

S4,所述传输单元将安全监测数据发送至数据平台,其中,所述安全监测数据包括:所述地面监测数据和所述相对位置数据;

S5,所述数据平台获取所述安全监测数据,并根据所述安全监测数据判断所述埋地管线的形变情况;其中:

所述数据平台根据所述安全监测数据判断所述埋地管线的形变情况包括:

所述数据平台判断出所述地面监测数据无异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体发生形变或位移;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述数据平台判断出所述地面监测数据无异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体无变化包括:

所述数据平台判断出所述地面监测数据小于等于预设数值,所述相对位置数据小于等于所述预设数值,确定所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体发生形变或位移包括:

所述数据平台判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据小于等于所述预设数值,确定所述埋地管线本体发生形变或位移;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化包括:

所述数据平台判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据大于所述预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于所述预设

阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变包括:

所述数据平台判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据大于所述预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,还包括:

所述数据平台在确定所述埋地管线本体发生形变或位移后,执行第一报警操作;

所述数据平台在确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化后,执行第二报警操作。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述安全监测数据还包括:阴极保护数据;其中,所述方法还包括:

所述阴极保护桩获取所述埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据,并将所述阴极保护数据传输至所述传输单元。

5. 一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统,其特征在于,包括:

数据平台以及安全监测装置,其中,所述安全监测装置包括:

阴极保护桩;

裂缝计,所述裂缝计一端与所述阴极保护桩地下部分固定连接,所述裂缝计另一端与所述埋地管线固定连接;

北斗监测站,所述北斗监测站设置在所述阴极保护桩上;

传输单元,所述传输单元设置在所述阴极保护桩上;

其中,所述北斗监测站,用于获取地面监测数据,并将所述地面监测数据传输至所述传输单元;

所述裂缝计,用于获取所述阴极保护桩与所述埋地管线相对位置数据,并将所述相对位置数据传输至所述传输单元;

所述传输单元,用于将安全监测数据发送至数据平台,其中,所述安全监测数据包括:所述地面监测数据和所述相对位置数据;

所述数据平台,用于获取所述安全监测数据,并根据所述安全监测数据判断所述埋地管线的形变情况;其中:

所述数据平台通过如下方式根据所述安全监测数据判断所述埋地管线的形变情况:

所述数据平台,还用于判断出所述地面监测数据无异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台,还用于判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体发生形变或位移;

所述数据平台,还用于判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台,还用于判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述

地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,

所述数据平台通过如下方式判断出所述地面监测数据无异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体无变化:

所述数据平台,具体用于判断出所述地面监测数据小于等于预设数值,所述相对位置数据小于等于所述预设数值,确定所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台通过如下方式判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据无异常,确定所述埋地管线本体发生形变或位移:

所述数据平台,具体用于判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据小于等于所述预设数值,确定所述埋地管线本体发生形变或位移;

所述数据平台通过如下方式判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化:

所述数据平台,具体用于判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据大于所述预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于所述预设阈值,确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化;

所述数据平台通过如下方式判断出所述地面监测数据异常,所述相对位置数据异常,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变:

所述数据平台,具体用于判断出所述地面监测数据大于所述预设数值,所述相对位置数据大于所述预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于所述预设阈值,确定所述埋地管线本体发生位移或形变。

7. 根据权利要求5或6所述的系统,其特征在于,

所述数据平台,还用于在确定所述埋地管线本体发生形变或位移后,执行第一报警操作;

所述数据平台,还用于在确定所述阴极保护桩发生位移,所述埋地管线本体无变化后,执行第二报警操作。

8. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述安全监测数据还包括:阴极保护数据;其中,所述阴极保护桩,用于获取所述埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据,并将所述阴极保护数据传输至所述传输单元。

北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及安全监测领域,尤其涉及一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统。

背景技术

[0002] 由于埋地管网的不可见性,埋地管线的形变安全监测一直是各大管线行业(如:燃气行业、热力行业、给排水行业、石油石化行业等)最为头疼的一项技术难题。随着地形、地貌、地质结构以及人为因素等的不断变化,会对地下管网的安全性带来极大的威胁和挑战,近年来频繁发生的管线安全事故,有相当一部分原因就是埋地管线的形变造成的,对于埋地管线本体的连续性形变监测,已经刻不容缓。

[0003] 目前市面上有一些针对于埋地管线形变监测的技术,例如:①通过监测管线周围地质结构的变化推断对埋地管线形变的影响,但由于地质结构的变化没有规律,无法准确判断;②通过布设在管线周围的光纤光栅传感器来监测管线的形变变化,但由于光纤光栅传感器过于灵敏,很容易受到外界的干扰,对监测结果产生杂乱的影响,因此也无法准确判断埋地管线本体的形变变化。

[0004] 因此,急需一种可以精准监测埋地管线形变的方案。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案具体是这样实现的:

[0007] 本发明的一个方面提供了一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法,包括:S1,设置安全监测装置,其中,安全监测装置包括:阴极保护桩;裂缝计,裂缝计一端与阴极保护桩地下部分固定连接,裂缝计另一端与埋地管线固定连接;北斗监测站,北斗监测站设置在阴极保护桩上;传输单元,传输单元设置在阴极保护桩上;S2,北斗监测站获取地面监测数据,并将地面监测数据传输至传输单元;S3,裂缝计获取阴极保护桩与埋地管线相对位置数据,并将相对位置数据传输至传输单元;S4,传输单元将安全监测数据发送至数据平台,其中,安全监测数据包括:地面监测数据和相对位置数据;S5,数据平台获取安全监测数据,并根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况。

[0008] 其中,数据平台根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况包括:数据平台判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0009] 其中,数据平台判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化包括:数据平台判断出地面监测数据小于等于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地管线本体无变化;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移包括:数据平台判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地管线本体发生形变或位移;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化包括:数据平台判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变包括:数据平台判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0010] 其中,方法还包括:数据平台在确定埋地管线本体发生形变或位移后,执行第一报警操作;数据平台在确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化后,执行第二报警操作。

[0011] 其中,安全监测数据还包括:阴极保护数据;其中,方法还包括:阴极保护桩获取埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据,并将阴极保护数据传输至传输单元。

[0012] 本发明另一方面提供了一种北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统,包括:数据平台以及安全监测装置,其中,安全监测装置包括:阴极保护桩;裂缝计,裂缝计一端与阴极保护桩地下部分固定连接,裂缝计另一端与埋地管线固定连接;北斗监测站,北斗监测站设置在阴极保护桩上;传输单元,传输单元设置在阴极保护桩上;其中,北斗监测站,用于获取地面监测数据,并将地面监测数据传输至传输单元;裂缝计,用于获取阴极保护桩与埋地管线相对位置数据,并将相对位置数据传输至传输单元;传输单元,用于将安全监测数据发送至数据平台,其中,安全监测数据包括:地面监测数据和相对位置数据;数据平台,用于获取安全监测数据,并根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况。

[0013] 其中,数据平台通过如下方式根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况:数据平台,还用于判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化;数据平台,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移;数据平台,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0014] 其中,数据平台通过如下方式判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化:数据平台,具体用于判断出地面监测数据小于等于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地管线本体无变化;数据平台通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移:数据平台,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地

管线本体发生形变或位移;数据平台通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变;数据平台,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0015] 其中,数据平台,还用于在确定埋地管线本体发生形变或位移后,执行第一报警操作;数据平台,还用于在确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化后,执行第二报警操作。

[0016] 其中,安全监测数据还包括:阴极保护数据;其中,阴极保护桩,用于获取埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据,并将阴极保护数据传输至传输单元。

[0017] 由此可见,通过本发明提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法及系统,采用北斗高精度形变安全监测以及裂缝计辅助监测的方式,智能改造为埋地管线传输阴极保护数据切密集布设的阴极保护桩,实现对埋地管线本体的形变安全监测。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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,对于本领域的普通技术人员来讲,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附图。

[0019] 图1为本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法的流程图;

[0020] 图2为本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测装置的安装示意图;

[0021] 图3为本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0023] 图1示出了本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法的流程图,参见图1,本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法,包括:

[0024] S1,设置安全监测装置,其中,参见图2,安全监测装置包括:

[0025] 阴极保护桩；

[0026] 裂缝计，裂缝计一端与阴极保护桩地下部分固定连接，裂缝计另一端与埋地管线固定连接；

[0027] 北斗监测站，北斗监测站设置在阴极保护桩上；

[0028] 传输单元，传输单元设置在阴极保护桩上。

[0029] 具体地，阴极保护桩地下部分与埋地管线刚性连接，使得裂缝计一端与地下部分的阴极保护桩固定连接，另一端与地下管箍固定连接，由此可以利用裂缝计来确定阴极保护桩与埋地管线之间的位移。实际应用中，裂缝计可以包括但不限于国产、进口的振弦、光纤光栅产品。

[0030] 作为本发明实施例的一个可选实施方式，安全监测装置还可以包括线缆，线缆可以设置在阴极保护桩内，裂缝计获得的数据可以通过该内部设置线缆传输至地上数据传输单元，阴极保护桩获得的阴极保护数据也可以通过该线缆传输至传输单元。

[0031] 阴极保护桩最顶端可以安装北斗监测站的天线，由此可以利用北斗监测站来监测阴极保护桩的位移。地上的北斗监测站可以将数据汇集至数据传输单元。实际应用中，北斗监测站可以包括但不限于国产、进口双星、三星、四星多频的卫星导航定位监测设备。

[0032] 传输单元可以将反应管线形变状况的北斗数据、裂缝计数据上传至数据平台，例如计算机服务器。实际应用中，传输单元可以为一个单元，也可以为多个子单元，可以为有线传输也可以为无线传输，可以根据实际情况来确定具体使用何种方式进行传输。实际应用中，传输单元的数据通讯方式可以包括但不限于：地面网络（2G/3G/4G/5G）、网线、LORA、NB-IOT、无线网桥和北斗短报文等之一或任意组合；数据可直接网络传输，也可通过专用网关（数据统一收集与转发设备）进行传输；设备供电方式包括但不限于电池供电、太阳能供电、220V供电（交流转直流）、380V工业用电（交流转直流）等。

[0033] S2，北斗监测站获取地面监测数据，并将地面监测数据传输至传输单元。

[0034] 具体地，北斗监测站传输地面监测数据，数据格式包括但不限于国际标准RINEX数据、RTCM数据等。

[0035] S3，裂缝计获取阴极保护桩与埋地管线相对位置数据，并将相对位置数据传输至传输单元。

[0036] 具体地，裂缝计传输反应阴极保护桩与埋地管线相对位置的数据，数据格式包括但不限于RS485、RS232等。

[0037] S4，传输单元将安全监测数据发送至数据平台，其中，安全监测数据包括：地面监测数据和相对位置数据。

[0038] 作为本发明实施例的一个可选实施方式，安全监测数据还包括：阴极保护数据；其中，本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法还包括：阴极保护桩获取埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据，并将阴极保护数据传输至传输单元。由此可以利用阴极保护桩本身来传输反应埋地管线腐蚀状况的阴极保护数据，可以综合利用除北斗监测站和裂缝计获得的数据之外的其他参考因素进行埋地管线形变的综合判断。实际应用中，阴极保护桩的材质可以包括但不限于钢制、水泥、塑料等。其中，阴极保护桩传输反应埋地管线腐蚀状态的阴保数据，包括但不限于电位、电阻、电流等数据等。

[0039] 作为本发明实施例的一个可选实施方式，安全监测装置还可以包括雨量计，安全

监测数据还包括：雨量数据；其中，雨量计获取雨量数据，并将雨量数据传输至传输单元。由此可以综合利用除北斗监测站和裂缝计获得的数据之外的其他参考因素进行埋地管线形变的综合判断。实际应用中，雨量计可以包括但不限于国产、进口的产品。

[0040] S5, 数据平台获取安全监测数据, 并根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况。

[0041] 作为本发明实施例的一个可选实施方式, 数据平台根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况包括: 数据平台判断出地面监测数据无异常, 相对位置数据无异常, 确定埋地管线本体无变化; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据无异常, 确定埋地管线本体发生形变或位移; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据异常, 且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值, 确定阴极保护桩发生位移, 埋地管线本体无变化; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据异常, 且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值, 确定埋地管线本体发生位移或形变。由此, 利用北斗监测站获得的地面监测数据和裂缝计获得的相对位置数据即可以确定埋地管线的形变情况。

[0042] 优选的, 数据平台判断出地面监测数据无异常, 相对位置数据无异常, 确定埋地管线本体无变化包括: 数据平台判断出地面监测数据小于等于预设数值, 相对位置数据小于等于预设数值, 确定埋地管线本体无变化; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据无异常, 确定埋地管线本体发生形变或位移包括: 数据平台判断出地面监测数据大于预设数值, 相对位置数据小于等于预设数值, 确定埋地管线本体发生形变或位移; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据异常, 且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值, 确定阴极保护桩发生位移, 埋地管线本体无变化包括: 数据平台判断出地面监测数据大于预设数值, 相对位置数据大于预设数值, 且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值, 确定阴极保护桩发生位移, 埋地管线本体无变化; 数据平台判断出地面监测数据异常, 相对位置数据异常, 且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值, 确定埋地管线本体发生位移或形变包括: 数据平台判断出地面监测数据大于预设数值, 相对位置数据大于预设数值, 且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值, 确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0043] 作为本发明实施例的一个可选实施方式, 本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法还包括: 数据平台在确定埋地管线本体发生形变或位移后, 执行第一报警操作; 数据平台在确定阴极保护桩发生位移, 埋地管线本体无变化后, 执行第二报警操作。由此可以根据判断结果为埋地管线形变或者阴极桩发生位移的情况下, 进行报警, 以警示用户可以实时获知埋地管线的情况, 同时可以通过不同种类的报警来提示不同的风险。

[0044] 由此可见, 通过本发明提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法, 采用北斗高精度形变安全监测以及裂缝计辅助监测的方式, 智能改造为埋地管线传输阴极保护数据切密集布设的阴极保护桩, 实现对埋地管线本体的形变安全监测。

[0045] 作为本发明实施例的一个具体实现方式, 表1示出了一种具体的判断方式, 但本发明并不局限于此。

[0046]

北斗监测站	0-10mm	>10mm	>10mm	>10mm
裂缝计	0-10mm	0-10mm	>10mm, 且与北斗监测站变化结果差值在±10mm 以内	>10mm 且与北斗监测站变化结果差值大于±10mm
判断结果	埋地管线正常, 无变化	管线本体发生形变, 1类预警	阴极桩发生位移, 埋地管线本体无变化, 2类预警	埋地管线本体发生形变, 1类预警

[0047] 表1

[0048] 图3示出了本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统的结构示意图, 该北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统应用于上述方法, 以下仅对北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统的结构进行简单说明, 其他未尽事宜, 请参照上述北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测方法中的相关描述, 参见图3, 本发明实施例提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统, 包括:

[0049] 数据平台10以及安全监测装置20, 其中, 安全监测装置20包括:

[0050] 阴极保护桩201;

[0051] 裂缝计202, 裂缝计201一端与阴极保护桩201地下部分固定连接, 裂缝计202另一端与埋地管线固定连接;

[0052] 北斗监测站203, 北斗监测站204设置在阴极保护桩201上;

[0053] 传输单元204, 传输单元204设置在阴极保护桩201上;

[0054] 其中, 北斗监测站203, 用于获取地面监测数据, 并将地面监测数据传输至传输单元204;

[0055] 裂缝计202, 用于获取阴极保护桩与埋地管线相对位置数据, 并将相对位置数据传输至传输单元204;

[0056] 传输单元204, 用于将安全监测数据发送至数据平台10, 其中, 安全监测数据包括: 地面监测数据和相对位置数据;

[0057] 数据平台10, 用于获取安全监测数据, 并根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况。

[0058] 由此可见, 通过本发明提供的北斗结合阴极保护桩的埋地管线形变安全监测系统, 采用北斗高精度形变安全监测以及裂缝计辅助监测的方式, 智能改造为埋地管线传输阴极保护数据切密集布设的阴极保护桩, 实现对埋地管线本体的形变安全监测。

[0059] 作为本发明实施例的一个可选实施方式, 安全监测装置还可以包括线缆, 线缆可以设置在阴极保护桩内, 裂缝计获得的数据可以通过该内部设置线缆传输至地上数据传输单元, 阴极保护桩获得的阴极保护数据也可以通过该线缆传输至传输单元。

[0060] 作为本发明实施例的一个可选实施方式,数据平台通过如下方式根据安全监测数据判断埋地管线的形变情况:数据平台10,还用于判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化;数据平台10,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移;数据平台10,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台10,还用于判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。由此,利用北斗监测站获得的地面监测数据和裂缝计获得的相对位置数据即可以确定埋地管线的形变情况。

[0061] 优选的,数据平台10通过如下方式判断出地面监测数据无异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体无变化:数据平台10,具体用于判断出地面监测数据小于等于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地管线本体无变化;数据平台10通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据无异常,确定埋地管线本体发生形变或位移:数据平台10,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据小于等于预设数值,确定埋地管线本体发生形变或位移;数据平台10通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台10,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值小于等于预设阈值,确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化;数据平台10通过如下方式判断出地面监测数据异常,相对位置数据异常,且地面监测数据与相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变:数据平台10,具体用于判断出地面监测数据大于预设数值,相对位置数据大于预设数值,且所述地面监测数据与所述相对位置数据的差值的绝对值大于预设阈值,确定埋地管线本体发生位移或形变。

[0062] 作为本发明实施例的一个可选实施方式,数据平台10,还用于在确定埋地管线本体发生形变或位移后,执行第一报警操作;数据平台10,还用于在确定阴极保护桩发生位移,埋地管线本体无变化后,执行第二报警操作。由此可以根据判断结果为埋地管线形变或者阴极桩发生位移的情况下,进行报警,以警示用户可以实时获知埋地管线的情况,同时可以通过不同种类的报警来提示不同的风险。

[0063] 作为本发明实施例的一个可选实施方式,安全监测数据还包括:阴极保护数据;其中,阴极保护桩201,用于获取埋地管线腐蚀状态的阴极保护数据,并将阴极保护数据传输至传输单元。由此可以利用阴极保护桩本身来传输反应埋地管线腐蚀状况的阴极保护数据,可以综合利用除北斗监测站和裂缝计获得的数据之外的其他参考因素进行埋地管线形变的综合判断。实际应用中,阴极保护桩的材质可以包括但不限于钢制、水泥、塑料等。其中,阴极保护桩传输反应埋地管线腐蚀状态的阴保数据,包括但不限于电位、电阻、电流等数据等。

[0064] 作为本发明实施例的一个可选实施方式,安全监测装置还可以包括雨量计,安全监测数据还包括:雨量数据;其中,雨量计获取雨量数据,并将雨量数据传输至传输单元。由此可以综合利用除北斗监测站和裂缝计获得的数据之外的其他参考因素进行埋地管线形

变的综合判断。实际应用中,雨量计可以包括但不限于国产、进口的产品。

[0065] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0066] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0067] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0068] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0069] 在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

[0070] 存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式,如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

[0071] 计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带,磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质,可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定,计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media),如调制的数据信号和载波。

[0072] 以上仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

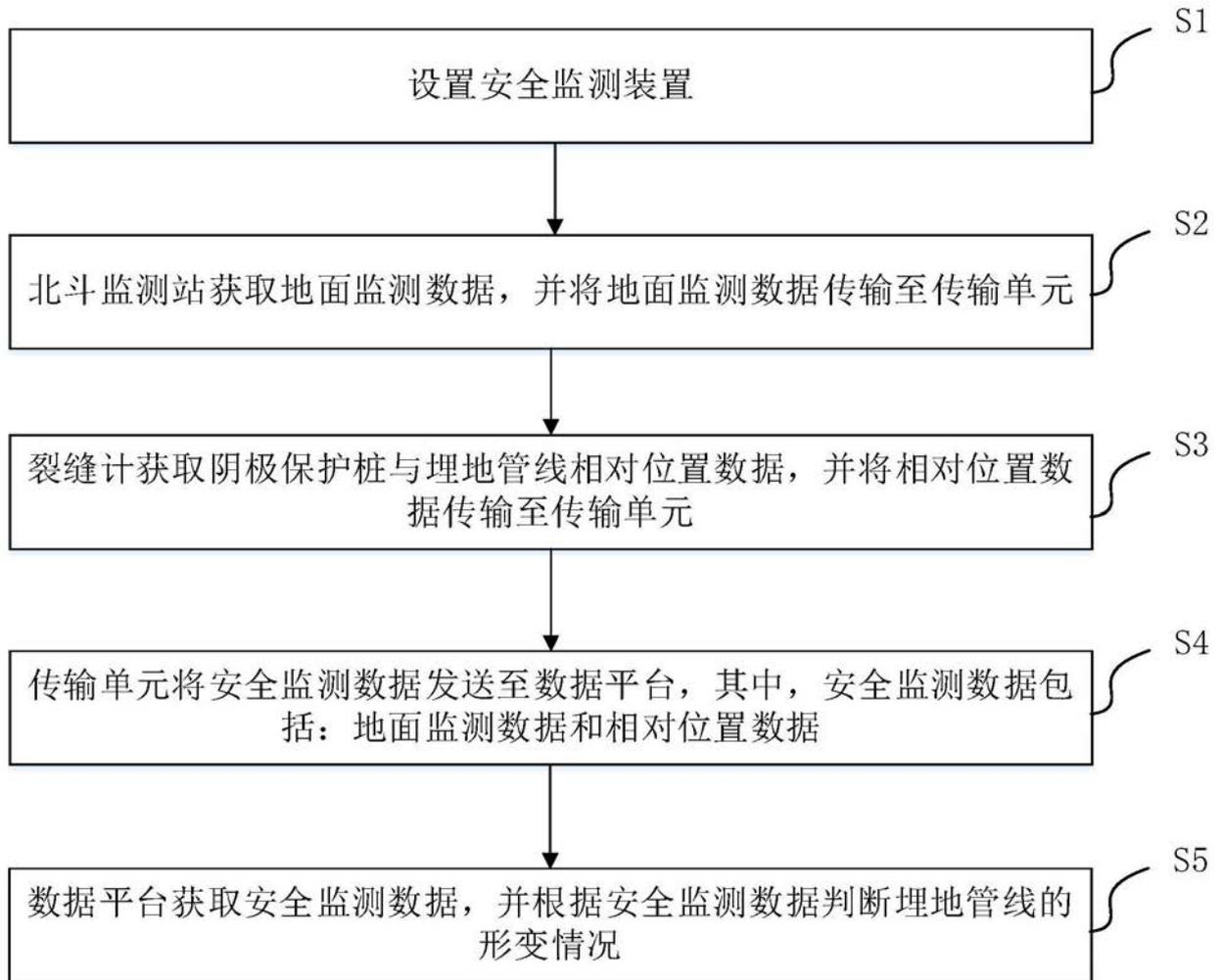


图1

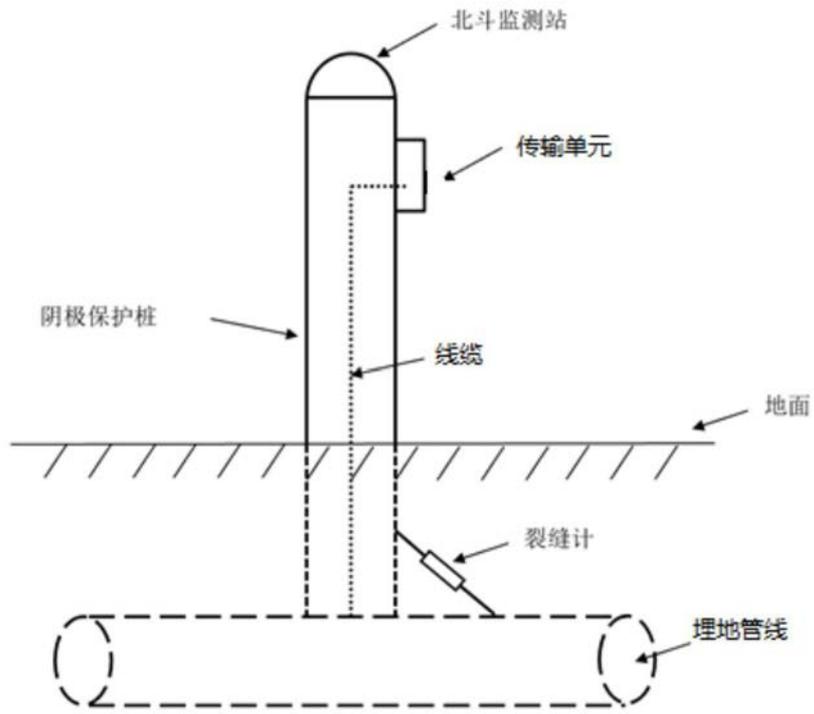


图2

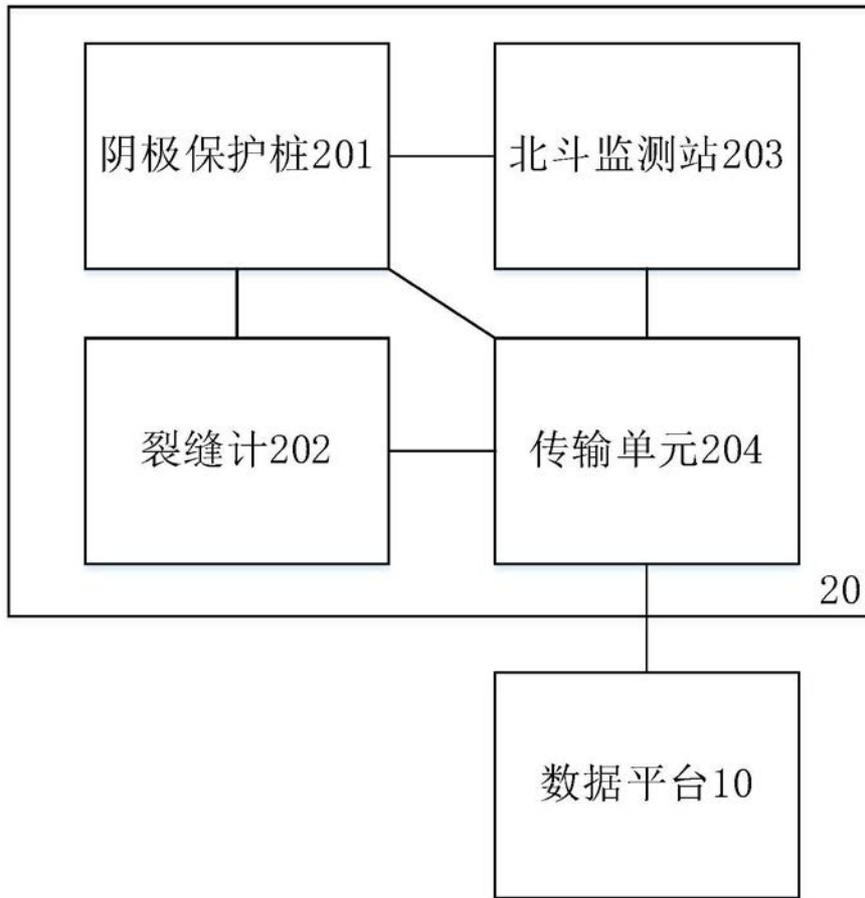


图3