



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109473944 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201810196627.7

(22)申请日 2018.03.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109473944 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(73)专利权人 东阳市光明电力建设有限公司

地址 322100 浙江省金华市东阳市歌山路218号

专利权人 国网浙江东阳市供电有限公司

国网浙江省电力公司金华供电公司

国家电网公司

(72)发明人 卢海权 马志进 陈朝晖 贾海源

周立伟

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公司 33109

代理人 尉伟敏

(51)Int.Cl.

H02G 15/18(2006.01)

H02G 1/14(2006.01)

G01D 21/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 206471793 U,2017.09.05,

CN 106655019 A,2017.05.10,

CN 204142288 U,2015.02.04,

CN 103415958 A,2013.11.27,

CN 102136644 A,2011.07.27,

审查员 吉荔

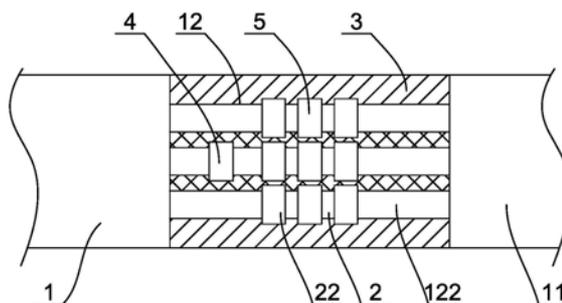
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种便于检测的电缆连接结构及连接方法

(57)摘要

本发明公开了一种便于检测的电缆连接结构及连接方法,首先剥除电缆的外部护套等屏蔽保护层,然后使两根电缆对应的导电芯线分别与连接接头的压接头构成压接,在对接处设置温、湿度测量装置,然后在外面包裹屏蔽保护层,对接处内部的温、湿度测量装置通过自感应取电单元形成持续的电源,以无线方式输出电缆对接处的温、湿度信号,手持式的数据显示装置无线接收温、湿度信号,并显示对应的湿度值和温度值。本发明便于线路巡查人员及时发现电缆对接处的发热、渗水等缺陷,从而对有问题的电缆对接处进行及时的维护,避免出现电缆保护层和保护套的损坏。



1. 一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,包括如下步骤:

a. 在需要连接的两根电缆靠近端部位置分别对外部护套进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切外部护套至电缆的端部而形成纵切缝,接着撕开纵切缝,并剥离自环切缝至端部的外部护套,从而露出内部的螺旋状缠绕的钢质护铠;

b. 在露出的钢质护铠上锯切出一圈环形锯缝,然后用钳子撕断环形锯缝处的钢质护铠,即可将电缆端部螺旋状缠绕的钢质护铠剥除,从而露出电缆的内部护套;

c. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的内部护套,从而露出内部柔软的填充层;

d. 切割并剥去填充层,露出内部缠绕有螺旋状的铜屏蔽层的三根电缆芯线,并在两根电缆的六根电缆芯线的其中一根上套设一个湿度测量装置,以便无线输出湿度信号;

e. 对铜屏蔽层进行环切,然后剥除铜屏蔽层,从而露出内部的外半导体屏蔽层;

f. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的外半导体屏蔽层,从而露出内部的绝缘层;

g. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的绝缘层以及内半导体屏蔽层,从而露出内部的导电芯线;

h. 在其中一根电缆的三根电缆芯线上分别套设弹性伸缩套管,然后将可无线输出温度信号的温度测量装置套接在可导电的连接接头上,此时将两根电缆上对应的导电芯线分别插入连接接头两端套筒状的压接头内,再用压接装置使导电芯线和压接头紧紧地压接在一起,所述压接装置包括贴靠在一起的左压接本体和右压接本体,左、右压接本体的一侧通过转动枢轴构成转动连接,左、右压接本体相对的一侧通过卡扣相连接,在左、右压接本体的拼接线处设有跨接左、右压接本体的压接通孔,在左压接本体内设有移动槽,在左压接本体上远离右压接本体的一端设有可滑动的U形卡座,U形卡座的卡口之间设有贯穿移动槽的齿轮轴,移动槽内的齿轮轴上设有左压接齿轮,左压接本体在对应齿轮轴的位置设有调节长槽,在U形卡座上设有可转动的调节螺钉,调节螺钉的尾端螺纹连接在左压接本体上远离右压接本体的端面上,调节螺钉上套设有一端抵压左压接本体另一端抵压U形卡座的复位弹簧,在右压接本体内设有与驱动机构相关联的右压接齿轮,左、右压接齿轮的边缘进入压接通孔内,压接时,打开左、右压接本体,将需要压接的构件放进压接通孔内,并通过卡扣使左、右压接本体连接在一起,拧紧调节螺钉,从而驱动U形卡座移动,使左压接齿轮靠近右压接齿轮,从而对压接通孔内需要压接的构件形成压接,然后通过驱动机构转动右压接齿轮,右压接齿轮在需要压接的构件表面形成滚动,整个压接装置围绕需要压接的构件转动,从而完成对构件的压接;

i. 移动弹性伸缩套管至连接接头位置,向外抽出弹性伸缩套管内的螺旋支撑条,弹性伸缩套管向内收缩而紧紧地套设在连接接头处,从而完成两根电缆的导电芯线的对接;

j. 在两根电缆的对接处缠绕一层铠装带,当铠装带固化后构成电缆对接处的外保护层,即可完成电缆的连接;

k. 当电缆通电时,数据显示装置一方面接收湿度测量装置输出的湿度信号,并显示相应的湿度值,另一方面接收温度测量装置输出的温度信号,并显示相应的温度值。

2. 根据权利要求1所述的一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,在步骤h中增加步骤h-1:先在其中一根电缆上套设铜屏蔽网套;相应地,在步骤i中增加步骤i-1:移动铜屏蔽

网套至弹性伸缩套管位置,以遮蔽三根对接的电缆芯线,然后用铜丝编织带的一端将铜屏蔽网套的一端扎紧在第一根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上,用铜丝编织带的另一端将移动铜屏蔽网套的另一端扎紧在第两根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上,在铜屏蔽网套的扎紧处设置弹性绕圈。

3. 根据权利要求2所述的一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,在步骤i-1中增加步骤如下:将步骤d中切割下来的填充层包裹在铜屏蔽网套外侧,并用胶带纸扎紧,然后在外层螺旋状缠绕防水胶带。

4. 根据权利要求1所述的一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,在步骤j之前增加步骤如下:用铜丝编织带的一端将第一根电缆上外露的钢质护铠扎紧,将铜丝编织带的另一端扎紧第两根电缆上外露的钢质护铠,并在钢质护铠的扎紧处设置弹性绕圈,然后在外层再螺旋状缠绕防水胶带。

5. 根据权利要求2或4所述的一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,所述弹性绕圈由不锈钢片条按平面螺旋线方式卷绕构成,并且相邻两圈之间紧密贴合,使用时,将弹性绕圈的外端先卷绕在需要扎紧的构件上,然后按平面螺旋线方式逐渐卷绕在需要扎紧的构件上,直至弹性绕圈的内端紧紧地贴靠在重新卷绕后的扎紧绕圈的外侧。

6. 根据权利要求1所述的一种便于检测的电缆连接方法,其特征是,所述弹性伸缩套管采用EPDM橡胶制成,所述螺旋支撑条采用塑料制成,相邻的两圈螺旋支撑条之间紧密贴靠排列,弹性伸缩套管弹性地套接在螺旋支撑条外侧。

## 一种便于检测的电缆连接结构及连接方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高压输电线路技术领域,尤其是涉及一种便于检测的电缆连接结构及连接方法。

### 背景技术

[0002] 发电厂发出的电,需要用高压输电线路传送,高压输电线路分为电缆输电线路和架空输电线路,其中的电缆输电线路是将电缆埋设在地下,因而具有不占用空间,不会受台风、冰雪等天气的影响的优点,在城市的输电线路中正越来越普及。由于电缆厂出厂的电缆长度有限,因此,在输电线路中,两端电缆之间需要通过连接接头相连接。

[0003] 在现有技术的连接结构中,通常是先将电缆的接头处的外部护套、内部护套等外层结构剥去以露出电缆的导电芯线,然后用连接接头将两根电缆对应的导电芯线连接在一起,并在连接接头外面包裹绝缘层,最后在电缆的接头处外层包裹密封保护层,以便对接头处可靠保护,并实现防水密封。

[0004] 然而,现有的电缆连接方式存在如下缺陷:首先,当电缆的连接接头与导电芯线的接触不好,或者随着使用时间的增加,连接接头和导电芯线产生一定的氧化,从而导致阻抗的增加而发热,此时线路巡查人员很难从外形上直接判断出;其次,当密封保护层老化等原因导致内部渗水时,线路巡查人员同样很难从外形上直接判断出接头处是否存在问题。也就是说,现有技术的电缆连接方式难以实现发热、渗水等缺陷的早期发现,因而容易接头处的发热、渗水等导致电缆保护层和保护套的损坏。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有的电缆连接方式所存在的难以及时发现接头处发热、渗水等缺陷,从而导致电缆主绝缘损坏的问题,提供一种便于检测的电缆连接结构及连接方法,便于线路巡查人员及时发现电缆对接处的发热、渗水等缺陷,从而对有问题的电缆对接处进行及时的维护,避免出现电缆保护层和保护套的损坏。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种便于检测的电缆连接结构,包括连接在两根电缆对应的导电芯线之间的连接接头、包覆在两根电缆对接处外层的外保护层,所述连接接头的两端分别设有压接头,需要连接的两根电缆对应的导电芯线分别与连接接头对应一端的压接头构成压接,还包括:

[0008] 设置在外保护层内的湿度测量装置,其可无线输出电缆对接处的湿度信号;

[0009] 设置在连接接头中间的温度测量装置,其可无线输出连接接头处的温度信号;

[0010] 数据显示装置,数据显示装置,其可接收湿度信号和温度信号,并显示对应的湿度值和温度值;

[0011] 所述湿度测量装置包括湿度传感器、围绕导电芯线的自感应取电单元以及湿度信号处理模块,湿度传感器与湿度信号处理模块连接,湿度信号处理模块通过无线网络与数据显示装置连接;

[0012] 所述温度测量装置包括温度传感器、围绕导电芯线的自感应取电单元以及温度信号处理模块,温度传感器与温度信号处理模块连接,温度信号处理模块通过无线网络与数据显示装置连接。

[0013] 本发明在连接两根电缆时,在其中一根导电芯线上设置湿度测量装置,同时在连接接头中间设置温度测量装置,从而可通过无线方式向外输出湿度信号和温度信号。特别地,本发明的温、湿度测量装置内分别设有一个围绕电缆的导电芯线的自感应取电单元,当导电芯线内有交变电流通过时,即可产生一个交变磁场,利用电磁感应原理,自感应取电单元即可产生电流,以便为温、湿度测量装置持续地提供电源,确保本发明可持久有效地工作。而数据显示装置接收到温、湿度测量装置通过无线方式输出的温、湿度信号并通过处理后,即可显示出电缆对接处的湿度、温度参数,从而方便线路巡查人员及时发现电缆对接处的发热、渗水等缺陷,进而可对有问题的电缆对接处进行及时的维护。

[0014] 作为优选,所述自感应取电单元包括感应线圈,在感应线圈的输出端与一整流模块相连接。

[0015] 感应线圈可感应生成交变的感应电流,并通过整流模块形成直流电,以便为温、湿度测量装置提供合适的电源。

[0016] 作为优选,所述压接头呈套筒状,在压接头的侧壁上设有沿轴向延伸的锯齿形褶皱,连接导电芯线与压接头时,先将导电芯线插入压接头内,然后用压接装置将压接头紧紧地压接在导电芯线上。

[0017] 本发明在压接头的侧壁上设有锯齿形褶皱,从而便于压接头的伸缩,当需要将导电芯线插入压接头内,导电芯线可方便地将压接头撑大,从而便于其插入。此外,褶皱形的压接头有利于后续的压接,并可增加压接头与导电芯线之间的接触面积。

[0018] 一种便于检测的电缆连接方法,包括如下步骤:

[0019] a. 在需要连接的两根电缆靠近端部位置分别对外部护套进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切外部护套至电缆的端部而形成纵切缝,接着撕开纵切缝,并剥离自环切缝至端部的外部护套,从而露出内部的螺旋状缠绕的钢质护铠;

[0020] b. 在露出的钢质护铠上锯切出一圈环形锯缝,然后用钳子撕断环形锯缝处的钢质护铠,即可将电缆端部螺旋状缠绕的钢质护铠剥除,从而露出电缆的内部护套;

[0021] c. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的内部护套,从而露出内部柔软的填充层;

[0022] d. 切割并剥去填充层,露出内部缠绕有螺旋状的铜屏蔽层的三根电缆芯线,并在两根电缆的六根电缆芯线的其中一根上套设一个湿度测量装置,以便无线输出湿度信号;

[0023] e. 对铜屏蔽层进行环切,然后剥除铜屏蔽层,从而露出内部的外半导体屏蔽层;

[0024] f. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的外半导体屏蔽层,从而露出内部的绝缘层;

[0025] g. 采用步骤a中的环切和纵切方式,剥离端部的绝缘层以及内半导体屏蔽层,从而露出内部的导电芯线;

[0026] h. 在其中一根电缆的三根电缆芯线上分别套设弹性伸缩套管,然后将可无线输出温度信号的温度测量装置套接在可导电的连接接头上,此时将两根电缆上对应的导电芯线分别插入连接接头两端套筒状的压接头内,再用压接装置使导电芯线和压接头紧紧地压

接在一起；

[0027] i. 移动弹性伸缩套管至连接接头位置，向外抽出弹性伸缩套管内的螺旋支撑条，弹性伸缩套管向内收缩而紧紧地套设在连接接头处，从而完成两根电缆的导电芯线的对接；

[0028] j. 在两根电缆的对接处缠绕一层铠装带，当铠装带固化后构成电缆对接处的外保护层，即可完成电缆的连接；

[0029] k. 当电缆通电时，数据显示装置一方面接收湿度测量装置输出的湿度信号，并显示相应的湿度值，另一方面接收温度测量装置输出的温度信号，并显示相应的温度值。

[0030] 本发明通过环切和纵切方式，可利用简易的切割刀具方便地剥除电缆端部的外部护套、铜屏蔽层、外半导体屏蔽层、绝缘层以及内半导体屏蔽层。特别是，本发明先在一根电缆的三根电缆芯线上分别套设弹性伸缩套管，这样，当两根电缆上对应的导电芯线通过连接接头相连接时，可将弹性伸缩套管移动至连接接头位置，并对外抽出弹性伸缩套管内的螺旋支撑条，此时弹性伸缩套管即可向内收缩而紧紧地套设在连接接头处，从而完成两根电缆的导电芯线的对接，并且在连接接头处方便地形成良好的绝缘层。此外在电缆的对接处缠绕一层可冷固化的铠装带，从而可有效地提高电缆对接处的连接强度，确保其连接的可靠性。与此同时，铠装带具有良好的耐腐蚀性、绝缘性以及防水密封性能，从而有利于电缆接头处的防水和绝缘，并可显著地简化电缆的连接工序。

[0031] 作为优选，在步骤h中增加步骤h-1：先在其中一根电缆上套设铜屏蔽网套；相应地，在步骤i中增加步骤i-1：移动铜屏蔽网套至弹性伸缩套管位置，以遮蔽三根对接的电缆芯线，然后用铜丝编织带的一端将铜屏蔽网套的一端扎紧在第一根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上，用铜丝编织带的另一端将移动铜屏蔽网套的另一端扎紧在第两根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上，在铜屏蔽网套的扎紧处设置弹性绕圈。

[0032] 我们可使柔软且直径较大的铜屏蔽网套方便地套设到电缆上，然后用铜丝编织带的两端将铜屏蔽网套的两端分别扎紧在两根电缆的电缆芯线外露的铜屏蔽层上，并通过弹性绕圈使扎紧处可靠固定，使对接处两端的电缆的铜屏蔽层实现电连接，从而可确保电缆对接处的屏蔽性能和接地性能。特别是，柔软的铜屏蔽网套可方便地压缩折叠，从而使其可紧密贴靠在电缆芯线上，方便后续在对接处外侧设置铠装带等保护层。

[0033] 作为优选，在步骤i-1中增加步骤如下：将步骤d中切割下来的填充层包裹在铜屏蔽网套外侧，并用胶带纸扎紧，然后在外层螺旋状缠绕防水胶带。

[0034] 本发明将切割下来的填充层重新包裹在铜屏蔽网套外侧，有利于对电缆对接处的柔性防护，而防水胶带则可提高对接处的防水密封等级。

[0035] 作为优选，在步骤j之前增加步骤如下：用铜丝编织带的一端将第一根电缆上外露的钢质护铠扎紧，将铜丝编织带的另一端扎紧第两根电缆上外露的钢质护铠，并在钢质护铠的扎紧处设置弹性绕圈，然后在外层再螺旋状缠绕防水胶带。

[0036] 铜丝编织带使对接处两端的电缆的钢质护铠实现电连接，从而可确保钢质护铠良好的接地性能。

[0037] 作为优选，所述弹性绕圈由不锈钢片条按平面螺旋线方式卷绕构成，并且相邻两圈之间紧密贴合，使用时，将弹性绕圈的外端先卷绕在需要扎紧的构件上，然后按平面螺旋线方式逐渐卷绕在需要扎紧的构件上，直至弹性绕圈的内端紧紧地贴靠在重新卷绕后的扎

紧绕圈的外侧。

[0038] 我们可使弹性绕圈最外层的直径小于需要扎紧的构件的外径,由于弹性绕圈内层的直径是逐渐减小的,因此,当弹性绕圈由外端至内端地卷绕在需要扎紧的构件上时,卷绕在构件上的弹性绕圈的外层会对内层形成逐层增加的包裹弹力,从而使弹性绕圈能方便可靠地夹紧在需要扎紧的构件上。

[0039] 作为优选,所述压接装置包括贴靠在一起的左压接本体和右压接本体,左、右压接本体的一侧通过转动枢轴构成转动连接,左、右压接本体相对的一侧通过卡扣相连接,在左、右压接本体的拼接线处设有跨接左、右压接本体的压接通孔,在左压接本体内设有移动槽,在左压接本体上远离右压接本体的一端设有可滑动的U形卡座,U形卡座的卡口之间设有贯穿移动槽的齿轮轴,移动槽内的齿轮轴上设有左压接齿轮,左压接本体在对应齿轮轴的位置设有调节长槽,在U形卡座上设有可转动的调节螺钉,调节螺钉的尾端螺纹连接在左压接本体上远离右压接本体的端面上,调节螺钉上套设有一端抵压左压接本体另一端抵压U形卡座的复位弹簧,在右压接本体内设有与驱动机构相关联的右压接齿轮,左、右压接齿轮的边缘进入压接通孔内,压接时,打开左、右压接本体,将需要压接的构件放进压接通孔内,并通过卡扣使左、右压接本体连接在一起,拧紧调节螺钉,从而驱动U形卡座移动,使左压接齿轮靠近右压接齿轮,从而对压接通孔内需要压接的构件形成压接,然后通过驱动机构转动右压接齿轮,右压接齿轮在需要压接的构件表面形成滚动,整个压接装置围绕需要压接的构件转动,从而完成对构件的压接。

[0040] 由于压接装置采用拼接式结构,因此,可将压接装置方便地套接在需要压接的构件上,然后转动调节螺钉以驱动U形卡座移动,使左压接齿轮靠近右压接齿轮,从而对压接通孔内需要压接的构件形成压接。此时,我们可通过齿轮传动机构一类的驱动机构使右压接齿轮转动,由于此时电缆处于静止不动的状态,并且电缆也无法转动,因此,右压接齿轮即在需要压接的构件表面形成滚动,相应地,左压接齿轮则同步随动,从而完成对构件整个外侧面的压接。也就是说,本发明可以在不转动需要压接的构件的情况下方便地实现对构件整个外侧面的压接,从而方便操作,并且省时省力。

[0041] 作为优选,所述弹性伸缩套管采用EPDM橡胶制成,所述螺旋支撑条采用塑料制成,相邻的两圈螺旋支撑条之间紧密贴靠排列,弹性伸缩套管弹性地套接在螺旋支撑条外侧。

[0042] 螺旋支撑条为卷曲成螺旋状的塑料薄片,可承受较高的径向压力,而采用EPDM橡胶制成的弹性伸缩套管具有极强的弹性和回复性能,弹性伸缩套管被撑大后套设在螺旋支撑条上。使用时,可将弹性伸缩套管套设在需要绝缘的构件上,然后从内部逐渐抽出螺旋支撑条,即可使外层的弹性伸缩套管紧紧地包裹在需要绝缘的构件表面,从而极大地方便其安装。

[0043] 因此,本发明具有如下有益效果:便于线路巡查人员及时发现电缆对接处的发热、渗水等缺陷,从而对有问题的电缆对接处进行及时的维护,避免出现电缆保护层和保护套的损坏。

## 附图说明

[0044] 图1是本发明的一种结构示意图。

[0045] 图2是电缆芯线的对接结构示意图。

[0046] 图3是电缆的结构示意图。

[0047] 图4是弹性伸缩套管的结构示意图。

[0048] 图5是弹性绕圈的结构示意图。

[0049] 图6是压接装置的一种结构示意图。

[0050] 图中:1、电缆 11、外部护套 12、电缆芯线 121、导电芯线 122、绝缘层 13、钢质护铠 14、内部护套 16、铜屏蔽层 17、外半导体屏蔽层 2、连接接头 21、导电本体 22、压接头 3、外保护层 4、湿度测量装置 5、温度测量装置 6、弹性伸缩套管 61、螺旋支撑条 8、弹性绕圈 90、左压接本体 901、卡勾 902、移动槽 903、调节长槽 91右压接本体 911、卡接块 92、压接通孔 93、U形卡座 94、左压接齿轮 95、右压接齿轮 96、调节螺钉 97、复位弹簧 98、蜗轮 99、蜗杆 991、转动手柄。

### 具体实施方式

[0051] 下面结合附图与具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0052] 实施例1:如图1、图2所示,一种便于检测的电缆连接结构,其适用于两根高压电缆的对接,电缆1的外层具有外部护套11,其内部具有三根电缆芯线12,电缆芯线是在导电芯线121的外侧包裹绝缘层122。具体包括连接在两根电缆对应的导电芯线之间的连接接头2、包覆在两根电缆对接处外层的外保护层3,连接接头由铜制成,其包括中间圆柱形的导电本体21以及两端的压接头22,需要连接的两根电缆对应的导电芯线分别与连接接头对应一端的压接头构成压接,也就是说,在两根电缆之间具有三个连接接头,其分别用于连接电缆内的三根电缆芯线。

[0053] 为了方便地检测电缆对接处的温湿度,我们可在两根电缆对接处的外保护层内部设置一个湿度测量装置4,以检测电缆对接处的湿度并输出相应的湿度信号,同时在连接接头外侧的中间位置设置一个温度测量装置5,以检测连接接头处的温度并输出相应的温度信号。当然,我们还需要设置一个数据显示装置(图中未示出),以便接收湿度测量装置输出的湿度信号和温度测量装置输出的温度信号,并且显示电缆对接处的湿度值和温度值。

[0054] 这样,当电缆对接处的外保护层等有缺陷导致对接处渗水、或者因连接接头的氧化以及接触不良等导致连接接头发热时,线路巡查人员即可在数据显示装置上看到相应的湿度值和温度值,以便对有问题的电缆对接处进行维护。

[0055] 为了确保温、湿度测量装置的持续有效工作,本发明的湿度测量装置包括一个湿度传感器、一个自感应取电单元以及相应的湿度信号处理模块,湿度传感器应与湿度信号处理模块连接。相类似地,温度测量装置包括一个温度传感器、一个自感应取电单元以及相应的温度信号处理模块,温度传感器与温度信号处理模块连接。自感应取电单元包括感应线圈,在感应线圈的输出端与一整流模块相连接。其中湿度测量装置的感应线圈可套设在电缆内其中一根电缆芯线的外面,而温度测量装置的感应线圈可套设在连接接头的导电本体外面。电缆在工作状态时,电缆芯线和连接接头内有交变电流通过,从而形成交变的磁场,此时感应线圈内即可感应生成交变的感应电流,并通过整流模块形成直流电,以便为温、湿度测量装置中的温、湿度信号处理模块提供合适的电源。

[0056] 为了方便与数据显示装置的连接,从而简化电缆的连接结构湿度信号处理模块可通过无线网络与数据显示装置连接,相应地,温度信号处理模块可通过无线网络与数据显

示装置连接。这样,数据显示装置可以制成一个手持终端,当线路巡查人员巡查到电缆对接处时,数据显示装置即可接收到无线的温、湿度信号,从而显示对应的温、湿度值。由于无线传输信号已经是非常成熟的现有技术,因此,本实施例中不做过多的描述。

[0057] 为了确保电缆的导电芯线和连接接头的压接头之间可靠压接,本发明的压接头呈套筒状,并在压接头的侧壁上设置沿轴向延伸的锯齿形褶皱。这样,我们可使压接头的内径稍小于导电芯线的外径,当连接导电芯线与压接头时,可先将导电芯线插入压接头端部内,然后用力推挤导电芯线,导电芯线可方便地将压接头撑大,使导电芯线插接到压接头的底部。然后用现有的压接装置将压接头紧紧地压接在导电芯线上。

[0058] 实施例2:一种便于检测的电缆连接方法,包括如下步骤:

[0059] a. 将需要连接的两根电缆1的连接端分别架设在一个可移动的支架上,此时即可在两根电缆靠近端部位置分别对外部护套11进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切外部护套至电缆的端部而形成纵切缝,接着在电缆的端部撕开纵切缝,并剥离自环切缝至端部的外部护套,从而在电缆的端部露出一段内部呈螺旋状缠绕的钢质护铠13;

[0060] b. 在露出的钢质护铠上靠近被环切的外部护套处用锯弓锯切出一圈环形锯缝,然后用钳子撕断环形锯缝处的钢质护铠,即可将电缆端部螺旋状缠绕的钢质护铠剥除,从而露出电缆端部的内部护套14。需要说明的是,在锯切钢质护铠时,我们可用一个端部呈楔形的硬质护具插进钢质护铠和内部的内部护套之间,以避免锯切时损坏内部的内部护套。另外,环形锯缝应该和步骤a中的环切缝之间留有3-5cm的距离,以便于后续将两根电缆的钢质护铠进行对接;

[0061] c. 对内部护套进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切内部护套至电缆的端部而形成纵切缝,接着在电缆的端部撕开纵切缝,并剥离自环切缝至端部的内部护套,从而露出内部柔软的填充层。需要说明的是,切割内部护套的环切缝应该和钢质护铠上的环形锯缝之间留有5-8cm的距离,以便于后续在两根电缆的对接处设置相应的内保护层;

[0062] d. 切割并剥去填充层,露出内部的三根电缆芯线12,电缆芯线的外侧缠绕有螺旋状的铜屏蔽层16,并在两根电缆的六根电缆芯线的其中一根上套设一个湿度测量装置,以便无线输出湿度信号,湿度测量装置应尽量靠近步骤c中的内部护套上的环切缝位置。其中湿度测量装置的具体结构参见实施例1,在此不做额外的描述;

[0063] e. 将有色胶带纸环形粘贴在电缆芯线的铜屏蔽层上,从而形成长度标记,并在长度标记处对铜屏蔽层进行环切,然后用钳子撕断长度标记处的铜屏蔽层,即可将电缆芯线端部螺旋状缠绕的铜屏蔽层剥除,从而露出电缆芯线内部的外半导体屏蔽层17;

[0064] f. 对外半导体屏蔽层进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切外半导体屏蔽层至电缆芯线的端部而形成纵切缝,接着撕开电缆芯线端部的纵切缝,并剥离自电缆芯线的端部至环切缝的外半导体屏蔽层,从而露出内部的绝缘层122;

[0065] g. 对绝缘层进行环切而形成环切缝,然后从环切缝沿纵向剖切绝缘层至电缆芯线的端部而形成纵切缝,环切缝和纵向切缝深度直至绝缘层内部的内半导体屏蔽层,接着撕开电缆芯线端部的纵切缝,并剥离自端部至环切缝的绝缘层以及内半导体屏蔽层,从而露出内部的导电芯线121;

[0066] h. 在其中一根电缆的三根电缆芯线上分别套设如图4所示的弹性伸缩套管6,然后将可无线输出温度信号的温度测量装置套接在可导电的连接接头上,此时将两根电缆上

对应的导电芯线分别插入连接接头两端套筒状的压接头内,再用压接装置使导电芯线和压接头紧紧地压接在一起。需要说明的是,导电芯线的长度应比压接头的轴向长度长1-2cm,以确保导电芯线与压接头的可靠压接;

[0067] i. 移动弹性伸缩套管至连接接头位置,向外抽出弹性伸缩套管内的螺旋支撑条61,弹性伸缩套管向内收缩而紧紧地套设在连接接头处,从而完成两根电缆的导电芯线的对接。需要说明的是,弹性伸缩套管的长度应大于步骤g中所形成的两根电缆的电缆芯线上的环切缝之间的距离,弹性伸缩套管的两端应分别包覆两根电缆的电缆芯线的绝缘层上的环切缝,以确保弹性伸缩套管对电缆芯线对接处的良好绝缘效果;

[0068] j. 在两根电缆的对接处缠绕一层铠装带,铠装带固化后构成两根电缆在对接处的外保护层,即可完成电缆的连接。当然,铠装带应分别包覆两根电缆的外部护套在步骤a中所形成的环切缝;

[0069] k. 当电缆通电时,数据显示装置一方面接收湿度测量装置输出的湿度信号,并显示相应的湿度值,另一方面接收温度测量装置输出的温度信号,并显示相应的温度值,线路巡查人员即可根据显示的温、湿度值及时地发现对接处的异常情况。

[0070] 为了更好地维持电缆原有的各项性能,我们还可在步骤h的开始阶段增加步骤h-1:先在其中一根电缆上套设一个铜屏蔽网套,并露出该电缆端部自外部护套的环切缝至端部区域,该铜屏蔽网套由铜丝编织而成;相应地,我们需要在步骤i中增加步骤i-1:将铜屏蔽网套移动至弹性伸缩套管位置,以遮蔽三根对接的电缆芯线,然后用一根铜丝编织带的一端将铜屏蔽网套的一端扎紧在第一根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上,用铜丝编织带的另一端将移动铜屏蔽网套的另一端扎紧在第两根电缆的三根电缆芯线外露的铜屏蔽层上,并在铜屏蔽网套两端的扎紧处分别设置弹性绕圈,以固定铜屏蔽网套两端和铜屏蔽层的可靠连接,从而确保电缆对接处的屏蔽性能和接地性能。当然,为了提高电缆对接处的柔性防护,我们也可在步骤i-1的后面增加步骤如下:将步骤d中切割下来的柔性的填充层包裹在铜屏蔽网套外侧,并用胶带纸缠绕扎紧,然后在外层螺旋状缠绕防水胶带,并且相邻两圈的防水胶带相互搭接在一起,从而形成有效地防水密封,提高对接处的防水密封等级。

[0071] 如图5所示,本发明的弹性绕圈8可由不锈钢薄片长条按平面螺旋线方式由内至外地层叠卷绕构成,并且相邻两圈之间紧密贴合。使用时,将弹性绕圈的外端先卷绕在铜丝编织带的扎紧处,然后手持弹性绕圈围绕电缆的铜丝编织带扎紧处打转,这样,一方面弹性绕圈逐步由外圈到里圈逐步退下,另一方面,退下的弹性绕圈按平面螺旋线方式逐渐卷绕在铜丝编织带的扎紧处,直至弹性绕圈的内端紧紧地贴靠在重新卷绕后的扎紧绕圈的外侧。可以理解的是,我们可使弹性绕圈最外层的直径和周长小于铜丝编织带的扎紧处的外径,从而使最外层的弹性绕圈一开始即可紧紧地卷绕在铜丝编织带的扎紧处。由于弹性绕圈内层的直径是逐渐减小的,而当弹性绕圈卷绕到铜丝编织带的扎紧处时刚好是内外反向卷绕的,因此,卷绕在铜丝编织带的扎紧处的弹性绕圈的外层会对内层形成逐层增加的包裹弹力,从而使弹性绕圈能方便可靠地夹紧在铜丝编织带的扎紧处。

[0072] 另外,我们还可在此步骤j之前增加步骤如下:先用铜丝编织带的一端将第一根电缆上外露的钢质护铠扎紧,将铜丝编织带的另一端扎紧第两根电缆上外露的钢质护铠,并在钢质护铠的扎紧处设置弹性绕圈,然后在外层再螺旋状缠绕防水胶带,使对接处两端的电

缆的钢质护铠实现电连接,从而可确保钢质护铠良好的接地性能。

[0073] 进一步地,本发明的压接装置可采用如图6所示的结构:其包括左右相互贴靠在一起的左压接本体90和右压接本体91,左、右压接本体的下侧通过转动枢轴构成转动连接,从而使左、右压接本体可自由开合。在左压接本体的上侧设置可向外侧转动的卡勾901,在右压接本体的上侧设置相应的卡接块911,当左压接本体上的卡勾向内转动而勾住右压接本体上的卡接块时,即可使左、右压接本体的上侧形成卡扣连接。此外,在左、右压接本体的拼接线处设置跨接左、右压接本体的压接通孔92,也就是说,其中半个压接通孔在左压接本体上,另外半个压接通孔在右压接本体上。在左压接本体内设置一个贯通压接通孔的移动槽902,在左压接本体上远离右压接本体的左端设置可左右滑动的U形卡座93,压接本体的左端位于U形卡座的卡口内,U形卡座的卡口之间设置贯穿移动槽的齿轮轴,在移动槽内的齿轮轴上设置一个左压接齿轮94,该左压接齿轮可在移动槽内转动。左压接本体在移动槽的两侧对应齿轮轴的位置设置沿左右方向布置的调节长槽903,从而使齿轮轴可沿着调节长槽左右移动。在U形卡座上设置一个螺钉通孔,螺钉通孔内穿设可转动的调节螺钉96,调节螺钉的尾端螺纹连接在左压接本体上远离右压接本体的左端的端面上,而调节螺钉的六角头则贴靠在U形卡座的外侧面上。当我们拧紧调节螺钉时,即可带动U形卡座向右侧移动,从而通过齿轮轴带动左压接齿轮向右侧移动。当然,我们可在调节螺钉上套设一个复位弹簧97,复位弹簧的一端抵压左压接本体,另一端抵压U形卡座。复位弹簧可驱动U形卡座远离左压接本体,从而使调节螺钉的六角头始终紧紧地贴靠在U形卡座的外侧面上。

[0074] 还有,我们需要在右压接本体内设置一个右压接齿轮95,右压接齿轮的边缘进入压接通孔内,右压接齿轮的齿轮轴上设置一个蜗轮98,相应地,在右压接本体上设置与蜗轮啮合的蜗杆99,蜗杆轴的端部设置一个转动手柄991。需要压接时,先向外转动左压接本体上的卡勾与右压接本体上的卡接块脱扣,然后打开左、右压接本体,将需要压接的连接接头的压接头放进压接通孔内,然后使左、右压接本体拼接在一起,并向内转动左压接本体上的卡勾,从而与右压接本体上的卡接块扣接在一起。此时拧紧调节螺钉,从而驱动U形卡座向左移动,使左压接齿轮靠近右压接齿轮,此时左压接齿轮的边缘进入压接通孔内,相对挤压的左、右压接齿轮的轮齿对压接通孔内的连接接头的左右两侧形成压接。然后手摇转动手柄,从而通过蜗杆、蜗轮带动右压接齿轮转动,右压接齿轮即可在连接接头的表面形成滚动,整个压接装置围绕连接接头转动,此时左压接齿轮则同步随动,从而完成对连接接头的压接。

[0075] 最后,本发明的弹性伸缩套管采用EPDM橡胶制成,内层的螺旋支撑条采用塑料制成,相邻的两圈螺旋支撑条之间紧密贴靠排列。组装时,先用一个撑管将外层的弹性伸缩套管的内径撑大,然后将卷曲成螺旋状的螺旋支撑条装进撑管内,然后抽出撑管,即可使有弹性的弹性伸缩套管收缩后套接在螺旋支撑条外侧。

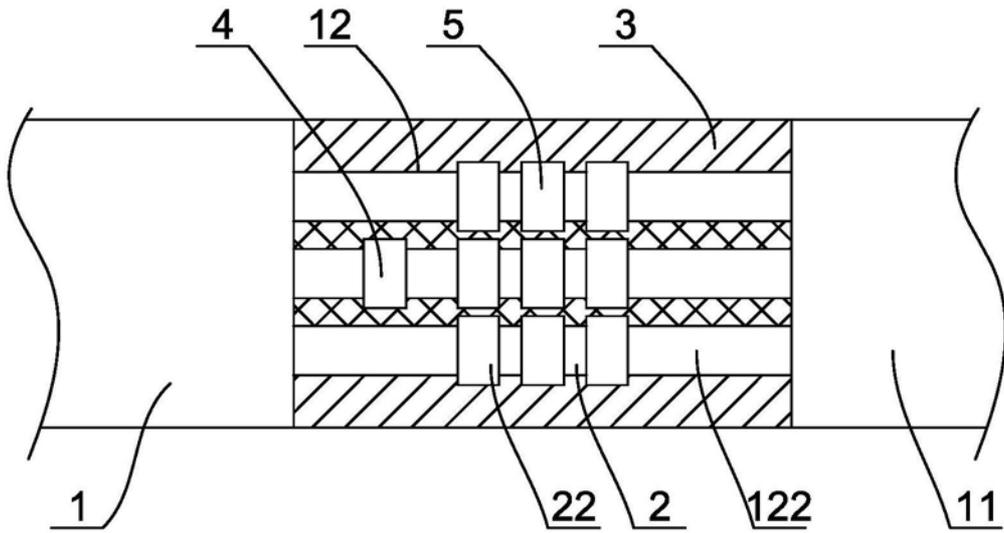


图1

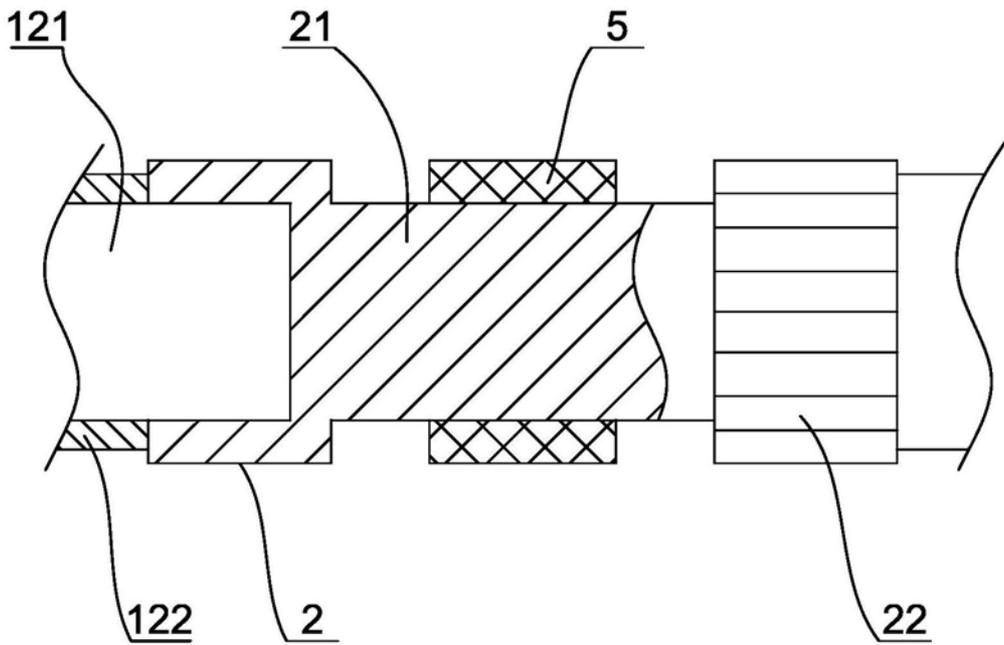


图2

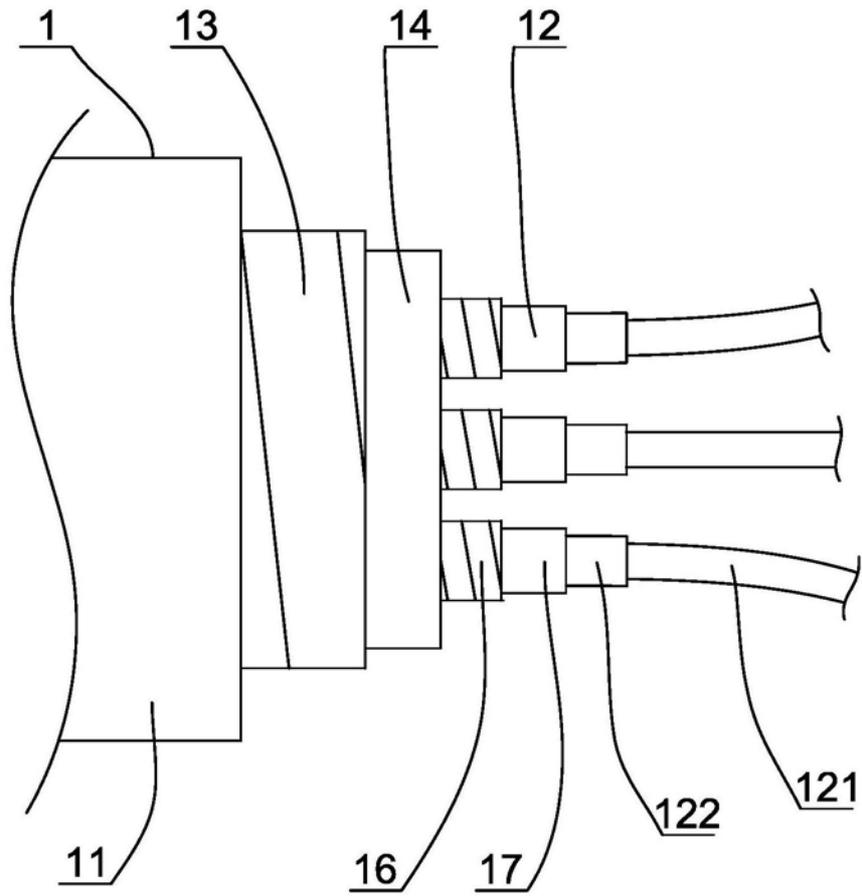


图3

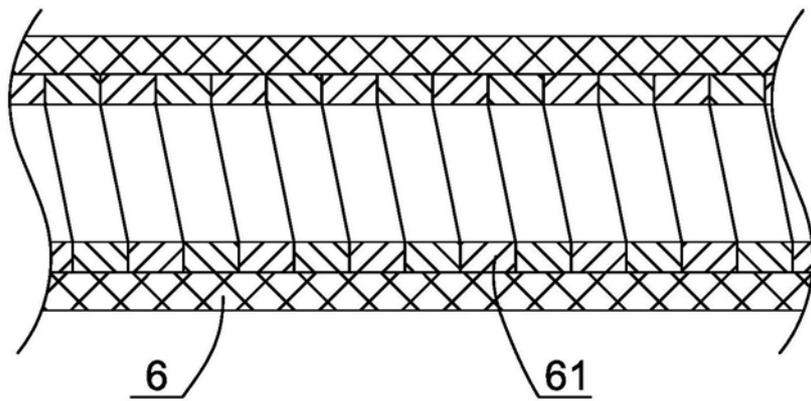


图4

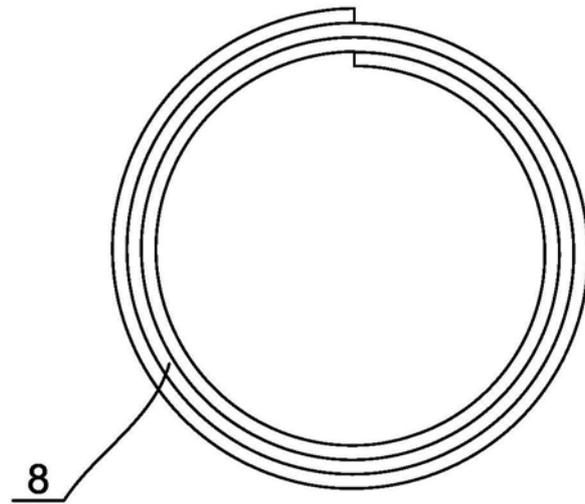


图5

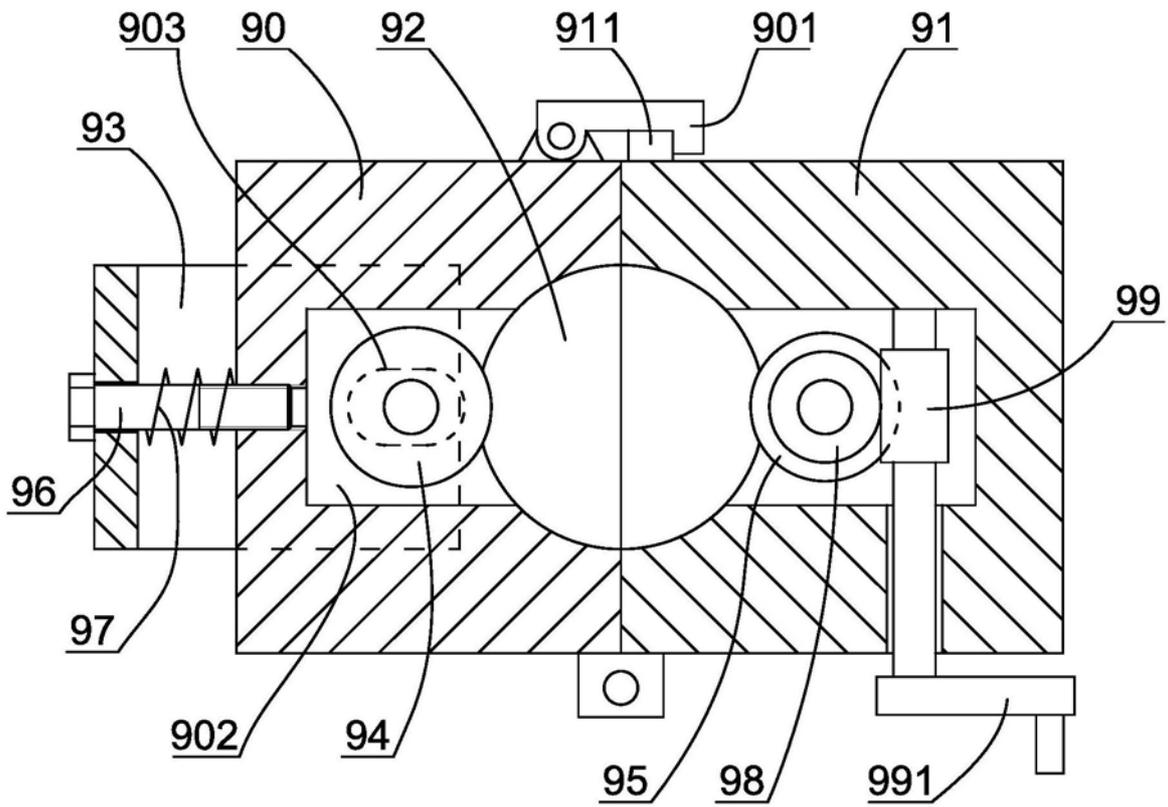


图6