



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205561747 U

(45) 授权公告日 2016. 09. 07

(21) 申请号 201620048279. 5

(22) 申请日 2016. 01. 19

(73) 专利权人 辽宁工业大学

地址 121001 辽宁省锦州市古塔区士英街
1 6 9 号

(72) 发明人 赵辛

(74) 专利代理机构 沈阳技联专利代理有限公司

21205

代理人 张志刚

(51) Int. Cl.

G01B 7/02(2006. 01)

G01B 7/16(2006. 01)

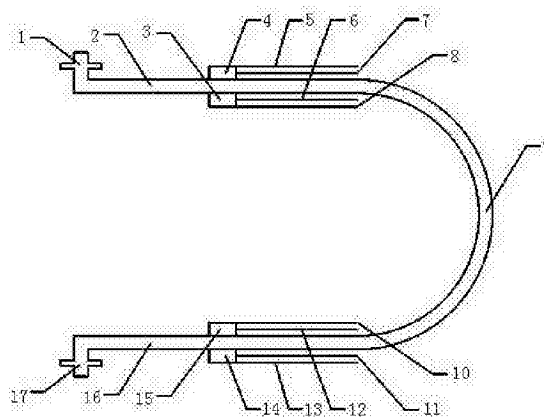
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器

(57) 摘要

钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,涉及一种构件变形测量的传感器,所述传感器第一弹性敏感低碳钢元件(2)的外表面粘贴第一电阻应变片(4),内表面粘贴第二电阻应变片(3);在第二弹性敏感低碳钢元件(16)的外表面粘贴第三电阻应变片(14),内表面粘贴第四电阻应变片(15);其中第一电阻应变片(4)的电阻为R1,第二电阻应变片(3)的电阻为R2,第三电阻应变片(14)的电阻为R3,第四电阻应变片(15)的电阻为R4;四片电阻应变片的通过屏蔽导线进行全桥连接,接入应变仪形成惠斯特电桥。本实用新型可以准确测量构件产生位移和变形值,用于钢筋混凝土构件和金属构件等领域的位移和变形测量。



1. 钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述传感器包括上卡头(1)、下卡头(17)、第一弹性敏感低碳钢元件(2)、第二弹性敏感低碳钢元件(16)、第一电阻应变片(4)、第二电阻应变片(3)、第三电阻应变片(14)、第四电阻应变片(15)、半圆形低碳钢连接体(9)、第一屏蔽导线(5)、第二屏蔽导线(7)、第三屏蔽导线(6)、第四屏蔽导线(8)、第五屏蔽导线(10)、第六屏蔽导线(12)、第七屏蔽导线(11)、第八屏蔽导线(13);第一弹性敏感低碳钢元件(2)的外表面粘贴第一电阻应变片(4),内表面粘贴第二电阻应变片(3);在第二弹性敏感低碳钢元件(16)的外表面粘贴第三电阻应变片(14),内表面粘贴第四电阻应变片(15);其中第一电阻应变片(4)的电阻为 R_1 ,第二电阻应变片(3)的电阻为 R_2 ,第三电阻应变片(14)的电阻为 R_3 ,第四电阻应变片(15)的电阻为 R_4 ;四片电阻应变片的通过屏蔽导线进行全桥连接,接入应变仪形成惠斯特电桥;第一弹性敏感低碳钢元件(2)的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第一电阻应变片(4),第一电阻应变片4的两根引出线分别与第一屏蔽导线(5)、第二屏蔽导线(7)的一端通过接线端子(18)焊接连接,第一屏蔽导线(5)、第二屏蔽导线(7)的另一端与应变仪对应桥路相连;第一弹性敏感低碳钢元件(2)的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第二电阻应变片(3),第二电阻应变片(3)的两根引出线分别与第三屏蔽导线(6)、第四屏蔽导线(8)一端通过接线端子焊接连接,第三屏蔽导线(6)、第四屏蔽导线(8)的另一端与应变仪对应桥路相连。

2. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述第二弹性敏感低碳钢元件(16)的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第三电阻应变片(14),第三电阻应变片(14)的两根引出线分别与第五屏蔽导线(10)、第六屏蔽导线(12)一端通过接线端子焊接连接,第五屏蔽导线(10)、第六屏蔽导线(12)的另一端与应变仪对应桥路相连。

3. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述第二弹性敏感低碳钢元件(16)的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第四电阻应变片(15),第四电阻应变片(15)的两根引出线分别与第七屏蔽导线(11)、第八屏蔽导线(13)一端通过接线端子焊接连接,第七屏蔽导线(11)、第八屏蔽导线(13)的另一端与应变仪对应桥路相连。

4. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述弹性敏感低碳钢元件的所有贴片处和连接处涂抹2mm厚度的环氧树脂胶固定。

5. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述上卡头(1)和下卡头(17)把传感器安装在被测构件的待测位置。

6. 根据权利要求1所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,其特征在于,所述与应变仪配套使用时第一屏蔽导线(5)、第八屏蔽导线(13)连接在应变仪相应桥路的A接线柱上,第二屏蔽导线(7)、第三屏蔽导线(6)连接在应变仪相应桥路的B接线柱上,第四屏蔽导线(8)、第五屏蔽导线(10)连接在应变仪相应桥路的C接线柱上,第六屏蔽导线(12)、第七屏蔽导线(11)连接在应变仪相应桥路的D接线柱上。

钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种构件变形测量传感器,特别是涉及一种钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器。

背景技术

[0002] 电测原理是将应变信号输入应变仪由应变仪输出应变读数。构件的应变信号必须转变为电信号才能用电测法进行测量。这个转换元件就是电阻应变片。

[0003] 粘贴有电阻应变片的弹性敏感低碳钢元件受到外力作用时,产生位移和变形,并由此产生应变变化。电阻应变片将位移和变形值变化转换成电阻值的变化,使传感器输出与位移和变形值相对应的电信号,通过电阻应变仪把电信号转换成相应的应变值。确定了应变仪显示的应变值与变形和位移值对应关系,实现了测量。而现有的位移传感器制作复杂、数据不稳定、响应滞后。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,本实用新型依据电测原理,利用构件的电阻应变片转换应变信号为电信号测量,可以准确测量构件产生位移和变形值,用于钢筋混凝土构件和金属构件等领域的位移和变形测量。

[0005] 本实用新型的目的在于通过以下技术方案实现的:

[0006] 钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述传感器包括上卡头、下卡头、第一弹性敏感低碳钢元件、第二弹性敏感低碳钢元件、第一电阻应变片、第二电阻应变片、第三电阻应变片、第四电阻应变片、半圆形低碳钢连接体、第一屏蔽导线、第二屏蔽导线、第三屏蔽导线、第四屏蔽导线、第五屏蔽导线、第六屏蔽导线、第七屏蔽导线、第八屏蔽导线;第一弹性敏感低碳钢元件的外表面粘贴第一电阻应变片,内表面粘贴第二电阻应变片;在第二弹性敏感低碳钢元件的外表面粘贴第三电阻应变片,内表面粘贴第四电阻应变片;其中第一电阻应变片的电阻为 R_1 ,第二电阻应变片的电阻为 R_2 ,第三电阻应变片的电阻为 R_3 ,第四电阻应变片的电阻为 R_4 ;四片电阻应变片通过屏蔽导线进行全桥连接,接入应变仪形成惠斯特电桥;第一弹性敏感低碳钢元件的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第一电阻应变片,第一电阻应变片的两根引出线分别与第一屏蔽导线、第二屏蔽导线的一端通过接线端子焊接连接,第一屏蔽导线、第二屏蔽导线的另一端与应变仪对应桥路相连;第一弹性敏感低碳钢元件的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第二电阻应变片,第二电阻应变片的两根引出线分别与第三屏蔽导线、第四屏蔽导线一端通过接线端子焊接连接,第三屏蔽导线、第四屏蔽导线的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0007] 所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述第二弹性敏感低碳钢元件的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第三电阻应变片,第三电阻应变片的两根引出线分别与第五屏蔽导线、第六屏蔽导线一端通过接线端子焊接连接,第五屏蔽导

线、第六屏蔽导线的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0008] 所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述第二弹性敏感低碳钢元件的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第四电阻应变片,第四电阻应变片的两根引出线分别与第七屏蔽导线、第八屏蔽导线一端通过接线端子焊接连接,第七屏蔽导线、第八屏蔽导线的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0009] 所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述弹性敏感低碳钢元件的所有贴片处和连接处涂抹2mm厚度的环氧树脂胶固定。

[0010] 所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述上卡头和下卡头把传感器安装在被测构件的待测位置。

[0011] 所述的钢筋混凝土及金属构件变形测量的电阻应变式位移传感器,所述与应变仪配套使用时第一屏蔽导线、第八屏蔽导线连接在应变仪相应桥路的A接线柱上,第二屏蔽导线、第三屏蔽导线连接在应变仪相应桥路的B接线柱上,第四屏蔽导线、第五屏蔽导线连接在应变仪相应桥路的C接线柱上,第六屏蔽导线、第七屏蔽导线连接在应变仪相应桥路的D接线柱上。

[0012] 本实用新型的优点与效果是:

[0013] 1.本实用新型电阻应变式位移传感器具有高灵敏度、高测量精度和可靠性以及抗干扰能力强等特性等特性,在钢筋混凝土构件和金属构件轴向受力时,可以准确测量构件产生位移和变形值的电阻应变式拉力传感器。测量时把此传感器安装在被测构件的相应位置实现位移和变形信号的输出。可应用于钢筋混凝土构件和金属构件等许多领域的位移和变形测量。

[0014] 2. 本实用新型电阻应变片将位移和变形值变化转换成电阻值的变化,使传感器输出与位移和变形值相对应的电信号,通过电阻应变仪把电信号转换成相应的应变值。确定了应变仪显示的应变值与变形和位移值对应关系,达到了测量位移和变形的目的。此位移传感器具有制作简单、数据稳定、响应迅速的优点。

附图说明

[0015] 图1惠斯特电桥原理图;

[0016] 图2电阻应变式位移传感器示意图;

[0017] 图3第一弹性敏感低碳钢元件上表面贴片及接线示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图所示实施例对本实用新型进行详细说明。

[0019] 本实用新型包括以下部分:上卡头1、下卡头17、第一弹性敏感低碳钢元件2、第二弹性敏感低碳钢元件16、第一电阻应变片4、第二电阻应变片3、第三电阻应变片14、第四电阻应变片15、半圆形低碳钢连接体9、第一屏蔽导线5、第二屏蔽导线7、第三屏蔽导线6、第四屏蔽导线8、第五屏蔽导线10、第六屏蔽导线12、第七屏蔽导线11、第八屏蔽导线13。

[0020] 传感器构件(图2)由上卡头1、下卡头17、第一弹性敏感低碳钢元件2、第二弹性敏感低碳钢元件16、第一电阻应变片4、第二电阻应变片3、第三电阻应变片14、第四电阻应变片15、半圆形低碳钢连接体9、第一屏蔽导线5、第二屏蔽导线7、第三屏蔽导线6、第四屏蔽导

线8、第五屏蔽导线10、第六屏蔽导线12、第七屏蔽导线11、第八屏蔽导线13组成。采用低碳钢材料通过线切割技术使上卡头1、下卡头17、第一弹性敏感低碳钢元件2、第二弹性敏感低碳钢元件16和半圆形低碳钢连接体9制造成为一体的弹性敏感低碳钢元件。

[0021] 在第一弹性敏感低碳钢元件2的外表面粘贴第一电阻应变片4,内表面粘贴第二电阻应变片3;在第二弹性敏感低碳钢元件16的外表面粘贴第三电阻应变片14,内表面粘贴第四电阻应变片15。测量变形时,第一电阻应变片4和第三电阻应变片14的应变变化方向一致,第二电阻应变片3和第四电阻应变片15的应变变化方向一致。其中第一电阻应变片4的电阻为 R_1 ,第二电阻应变片3的电阻为 R_2 ,第三电阻应变片14的电阻为 R_3 ,第四电阻应变片15的电阻为 R_4 。四片电阻应变片的通过屏蔽导线进行全桥连接,接入应变仪形成惠斯特电桥(图1)。

[0022] 如图2、图3所示,在第一弹性敏感低碳钢元件2的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第一电阻应变片4,用来测量外表面的纵向应变。第一电阻应变片4的两根引出线分别与第一屏蔽导线5、第二屏蔽导线7的一端通过接线端子18焊接连接,第一屏蔽导线5、第二屏蔽导线7的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0023] 如图2所示,在第一弹性敏感低碳钢元件2的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第二电阻应变片3,用来测量内表面的纵向应变。第二电阻应变片3的两根引出线分别与第三屏蔽导线6、第四屏蔽导线8一端通过接线端子焊接连接,第三屏蔽导线6、第四屏蔽导线8的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0024] 如图2所示,在第二弹性敏感低碳钢元件16的外表面中心位置沿中轴线方向粘贴第三电阻应变片14,用来测量外表面的纵向应变。第三电阻应变片14的两根引出线分别与第五屏蔽导线10、第六屏蔽导线12一端通过接线端子焊接连接,第五屏蔽导线10、第六屏蔽导线12的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0025] 如图2所示,在第二弹性敏感低碳钢元件16的内表面中心位置沿中轴线方向粘贴第四电阻应变片15,用来测量内表面的纵向应变。第四电阻应变片15的两根引出线分别与第七屏蔽导线11、第八屏蔽导线13一端通过接线端子焊接连接,第七屏蔽导线11、第八屏蔽导线13的另一端与应变仪对应桥路相连。

[0026] 在弹性敏感低碳钢元件的所有贴片处和连接处涂抹2mm厚度的环氧树脂胶进行固定、绝缘及保护。

[0027] 采用上卡头1和下卡头17把传感器安装在被测构件的待测位置进行测量使用(图2)。

[0028] 与应变仪配套使用时第一屏蔽导线5、第八屏蔽导线13连接在应变仪相应桥路的A接线柱上,第二屏蔽导线7、第三屏蔽导线6连接在应变仪相应桥路的B接线柱上,第四屏蔽导线8、第五屏蔽导线10连接在应变仪相应桥路的C接线柱上,第六屏蔽导线12、第七屏蔽导线11连接在应变仪相应桥路的D接线柱上。这样就形成了如图一所示的惠斯特电桥,用来测量与构件加载的轴向力时产生位移与变形值相对应的应变值。

[0029] 在使用前,先通过上卡头1和下卡头17把传感器安装在位移标定器上。再将第一屏蔽导线5、第八屏蔽导线13连接在应变仪相应桥路的A接线柱上,第二屏蔽导线7、第三屏蔽导线6连接在应变仪相应桥路的B接线柱上,第四屏蔽导线8、第五屏蔽导线10连接在应变仪相应桥路的C接线柱上,第六屏蔽导线12、第七屏蔽导线11连接在应变仪相应桥路的D接线

柱上,形成如图1所示的惠斯特电桥。使用位移标定器和应变仪对传感器输出的电信号进行位移或变形值的标定。位移或变形值的标定范围只能在弹性敏感低碳钢元件的弹性区间内进行。标定完成后,传感器才可用于实际测量。

[0030] 测量使用时,先通过上卡头1和下卡头17把传感器安装在被测构件的待测位置,再把导线接入应变仪或动态采集系统的相应桥路,在万能试验机加载轴向力的同时应变仪或动态采集系统采集传感器输出的电信号并使之转化成应变值,通过之前的标定值把应变值再转化成对应的位移或变形值,完成对被测构件的位移和变形测量。

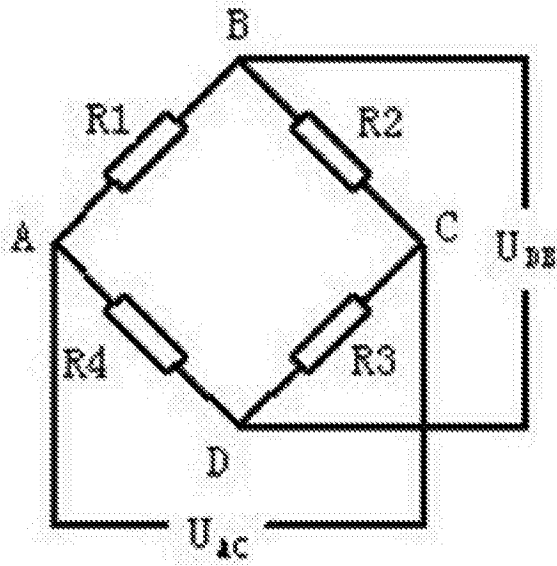


图1

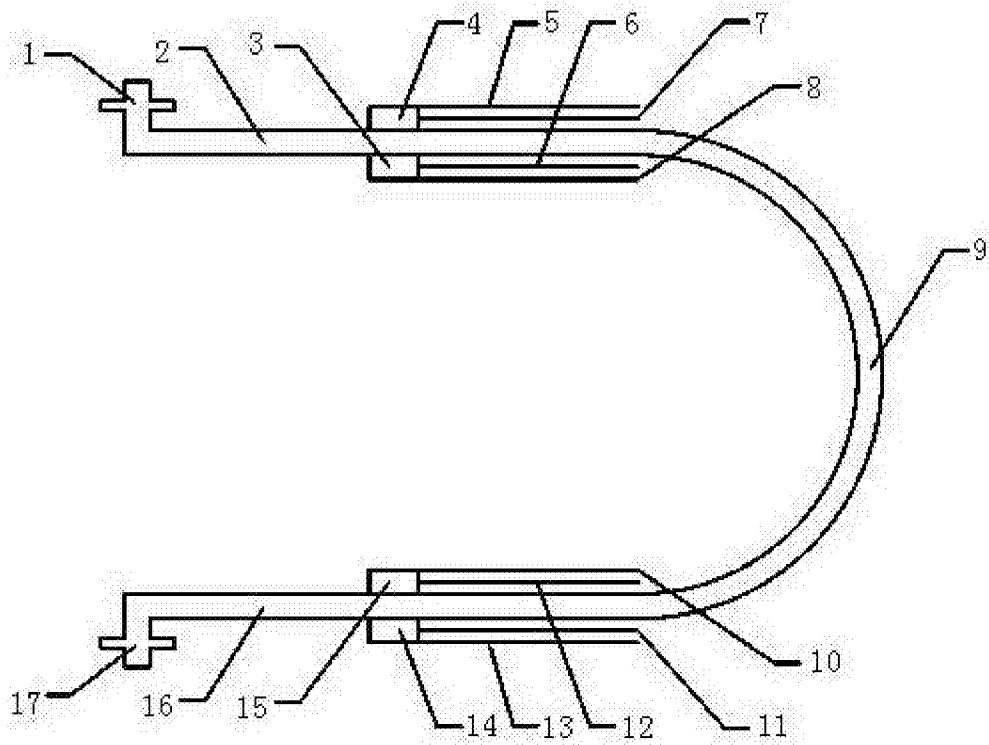


图2

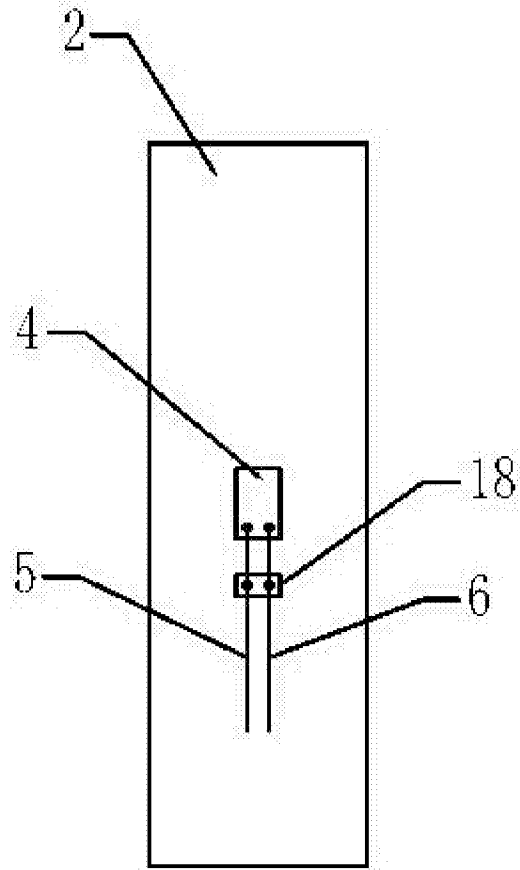


图3