

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01K 7/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610049621.4

[43] 公开日 2006年8月9日

[11] 公开号 CN 1815155A

[22] 申请日 2006.2.24

[21] 申请号 200610049621.4

[71] 申请人 吴加伦

地址 325608 浙江省乐清市虹桥镇飞虹东路3号

[72] 发明人 吴加伦

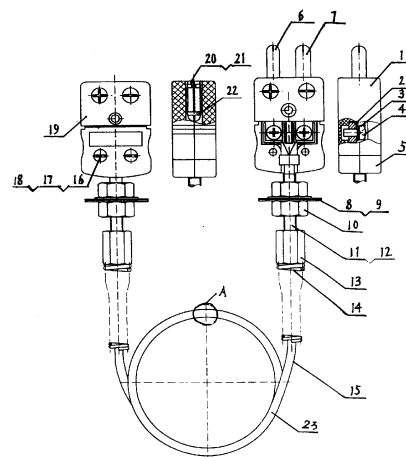
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

线形动态表面热电偶及其测试方法与测温方法

## [57] 摘要

一种线形动态表面热电偶，热电偶电缆的保护壳内有一对 K 型热偶导线即一根为镍铬导线而另一根为镍硅导线，它们互相绝缘并被具有高负温系数即温度升高时绝缘电阻急骤减小的隔离材料密封封装，镍铬导线为正极，镍硅导线为负极，热电偶电缆的一端设置凸侧插件而另一端设置凹侧插件，凸侧插件与凹侧插件可以连接。它能适用于炉壁温度的准确测量。



1、一种线形动态表面热电偶，其特征在于：热电偶电缆（15）的保护壳（23）内有一对 K 型热偶导线即一根为镍铬导线（24）而另一根为镍硅导线（25），它们互相绝缘并被具有高负温系数即温度升高时绝缘电阻急骤减小的隔离材料（26）密实封装，镍铬导线（24）为正极，镍硅导线（25）为负极，热电偶电缆（15）的一端设置凸侧插件而另一端设置凹侧插件，凸侧插件与凹侧插件可以连接。

2、根据权利要求 1 所述的线形动态表面热电偶，其特征在于：热电偶电缆（15）的两端都套有卡套（12）和螺丝（11）后套入拉簧（14）拧紧长螺母（13），再依次拧入螺母（10）、止动垫圈（9）、大垫圈（8）、螺母（10），分别设置公插座（1）和母插座（19），公插座（1）中正极接线端子接镍铬导线（24）和小插头（6），负极接线端子接镍硅导线（25）和大插头（7），母插座（19）中正极接线端子接镍铬导线（24）和小插座套（20），负极接线端子接镍硅导线（25）和大插座套（21），正极接线端子和负极接线子由固定块（2）、垫圈（3）和螺钉（4）构成，小插座套（20）和大插座套（21）都套有卡圈（22），用螺钉（16）、弹簧垫圈（17）和小螺母（18）将插座上壳（5）固定在公插座（5）或母插座（19）上，分别构成所述的凸侧插件和凹侧插件。

3、根据权利要求 1 所述的线形动态表面热电偶，其特征在于：线形动态表面热电偶可以相互接成按设计要求的任意长度的热电偶。

4、一种根据权利要求 1 所述的线形动态表面热电偶的测试方法，其特征在于：

（1）线形动态表面热电偶通过一个直径 2.54cm、长 76cm、温度为 371℃的恒温炉；

（2）热电偶电缆每 2 分钟进入 25.4cm，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

（3）将热电偶电缆全长放入恒温炉并置于 232℃温度中，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

（4）将热电偶电缆全长放入恒温炉并置于实际监视和报警温度 302℃中，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

（5）将线形动态表面热电偶冷却；

（6）测量三个最终的隔离电阻：分别是正极对负极，正极对保护壳，负极对保护壳。

5、一种根据权利要求 1 所述的线形动态表面热电偶的测温方法，其特征在于：每台需温度测量的炉子表面设置多条线形动态表面热电偶，每条线形动态表面热电偶相连接，复盖炉子表面，温度测量系统与每条线形动态表面

---

热电偶的两端耦连，这可以做到在某条线形动态表面热电偶断损情况下，测量系统仍能获得温度电势值并换算成温度值。

## 线形动态表面热电偶及其测试方法与测温方法

### 一、所属技术领域

本发明涉及一种热电偶，尤其是指一种用于炉壁温度准确测量的线形动态表面热电偶。

本发明同时涉及线形动态表面热电偶的测试方法与测温方法

### 二、背景技术

多年来，国内外设备管理专业人员一直来高度重视石化装置的关键设备如德士古气化炉等在高温、高压（1350℃，8.53MPa）安全运行问题，而对气化炉等炉壁温度的准确测量则是设备能否安全持续运行的主要因素之一。有的设备曾因炉砖损坏或局部脱落后，因炉壁温度测量不准或壁温监测报警系统失灵，导致炉壁严重超温甚至发生爆炸等重大设备事故。

众所周知，常规单点热电偶是由交于一点的两根不同材质金属材料热电偶导体组成的，在结点上能产生与温度成线性的毫伏电势，它们不能适用于炉壁温度的准确测量。

### 三、发明内容

本发明的目的在于提供一种线形动态表面热电偶，它能适用于炉壁温度的准确测量。

本发明的另一个目的在于提供线形动态表面热电偶的测试方法。

本发明的第三个目的在于提供线形动态表面热电偶的测温方法，它应用于炉壁温度的测量。

为达到上述目的，本发明采取的解决方案是：一种线形动态表面热电偶，热

电偶电缆的保护壳内有一对 K 型热偶导线即一根为镍铬导线而另一根为镍硅导线，它们互相绝缘并被具有高负温系数即温度升高时绝缘电阻急骤减小的隔离材料密实封装，镍铬导线为正极，镍硅导线为负极，热电偶电缆的一端设置凸侧插件而另一端设置凹侧插件，凸侧插件与凹侧插件可以连接。

凸侧插件与凹侧插件可以连接，线形动态表面热电偶可以相互接成按设计要求的任意长度的热电偶。

本发明是一种特殊电缆测温热电偶，能在整个电缆长度上连续不断地产生最热点的毫伏电势，它基本原理是：一对 K 型热偶导线互相绝缘并被具有高负温系数即温度升高时绝缘电阻急骤减小的隔离材料密实封装，当温度升高时，这种隔离材料的电阻迅速降低，使两条热偶导线导通，导致出现“临时”热电偶结点，其作用与常规单点热电偶结点相同，在结点上能产生与温度成线性的毫伏电势。这是真正独特的、完全不同于现有任何测温元件的工作原理。

沿着线形动态表面热电偶长度上的任一点，当出现其温度超过该电缆其余部分的温度时，在该点热偶导线之间的隔离材料（NTC）的电阻就减小，形成一个“临时”热电偶结点（T1）。如果该电缆上任何其它点上出现第二个更高的温度点（T2），那该点热偶导线之间的电阻将减小并低于 T1 点的电阻，且一个新的“临时”热电偶结点就形成了。这种“临时”热电偶结点功能与常规的单点的热电偶结点功能相同。而 T1 或 T2 点外的实际绝缘电阻没有什么意义，因为有意义的是与温度引成纯属的毫伏电势值。

线形动态表面热电偶的测试方法如下：

（1）线形动态表面热电偶通过一个直径 2.54cm、长 76cm、温度为 371℃ 的恒温炉；

（2）热电偶电缆每 2 分钟进入 25.4cm，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出

进行连续的监视和记录；

(3) 将热电偶电缆全长放入恒温炉并置于 232℃ 温度中，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

(4) 将热电偶电缆全长放入恒温炉并置于实际监视和报警温度 302℃ 中，从热电偶电缆的两端对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

(5) 将线形动态表面热电偶冷却；

(6) 测量三个最终的隔离电阻：分别是正极对负极，正极对保护壳，负极对保护壳。

线形动态表面热电偶的测温方法如下：

每台需温度测量的炉子表面设置多条线形动态表面热电偶，每条线形动态表面热电偶相连接，复盖炉子表面，温度测量系统与每条线形动态表面热电偶的两端耦连，这可以做到在某条线形动态表面热电偶断损情况下，测量系统仍能获得温度电势值并换算成温度值。

#### 四、附图说明

图 1 是线形动态表面热电偶总装图。

图 2 是图 1 中 A 处剖面放大图。

图中：1、公插座，2、固定块，3、垫圈，4、螺钉，5、插座上壳，6、小插头，7、大插头，8、大垫圈，9、止动垫圈，10、螺母，11、螺丝，12、卡套，13、长螺母，14、拉簧，15、热电偶电缆，16、螺钉，17、弹簧垫圈，18、小螺母，19、母插座，20、大插座套，21、小插座套，22、卡圈，23、保护壳，24、镍铬导线，25、镍硅导线，26、隔离材料。

#### 五、具体实施方式

下面结合实施例及其附图对本发明再作描述。

参见图 1 和图 2，一种线形动态表面热电偶，热电偶电缆 15 的保护壳 23 内有一对 K 型热偶导线即一根为镍铬导线 24 而另一根为镍硅导线 25，它们互相绝缘并被具有高负温系数即温度升高时绝缘电阻急骤减小的隔离材料 26 密实封装，镍铬导线 24 为正极，镍硅导线 25 为负极，热电偶电缆 15 的一端设置凸侧插件而另一端设置凹侧插件，凸侧插件与凹侧插件可以连接。

参见图 1，热电偶电缆 15 的两端都套有卡套 12 和螺丝 11 后套入拉簧 14 拧紧长螺母 13，再依次拧入螺母 10、止动垫圈 9、大垫圈 8、螺母 10，分别设置公插座 1 和母插座 19，公插座 1 中正极接线端子接镍铬导线 24 和小插头 6，负极接线端子接镍硅导线 25 和大插头 7，母插座 19 中正极接线端子接镍铬导线 24 和小插座套 20，负极接线端子接镍硅导线 25 和大插座套 21，正极接线端子和负极接线端子由固定块 2、垫圈 3 和螺钉 4 构成，小插座套 20 和大插座套 21 都套有卡圈 22，用螺钉 16、弹簧垫圈 17 和小螺母 18 将插座上壳 5 固定在公插座 5 或母插座 19 上，分别构成所述的凸侧插件和凹侧插件。

参见图 1，热电偶电缆 15 的保护壳 23 外径为 3.0mm、4.0mm、4.8mm、6.4mm、8.0mm 等，其材质为 Inconel。

参见图 1，热电偶电缆 15 的长度是 2 米，或 8 米，或 10-20 等。

线形动态表面热电偶“K”分度值即热偶结点的输出电势与 ANSI 热电偶“K”分度值曲线相平行，但比 ANSI 标准低 14℃，这对于某些设备温度的测量也许并不重要，但是当温度接近设定温度报警点时，就要引进足够的重视，当 ANSI 标准校验仪表时，将得到的温度值加上 14℃，就可准确的温度测量值。

参见图 1，线形动态表面热电偶测试方法如下：

(1) 线形动态表面热电偶通过一个直径 2.54cm、长 76cm、温度为 371℃的恒温炉；

(2) 热电偶电缆每 2 分钟进入 25.4cm，从热电偶电缆 15 的两端（凸侧插件与凹侧插件）对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

(3) 将热电偶电缆 13 全长放入恒温炉并置于 232℃温度中，从热电偶电缆 15 的两端（凸侧插件与凹侧插件）对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

(4) 将热电偶电缆 15 全长放入恒温炉并置于实际监视和报警温度 302℃中，从热电偶电缆的两端（凸侧插件与凹侧插件）对其毫伏输出进行连续的监视和记录；

(5) 将线形动态表面热电偶冷却；

(6) 测量三个最终的隔离电阻：分别是正（+）极对负（-）极，正（+）极对保护壳，负（-）极对保护壳。

线形动态表面热电偶需测的数据：

线形动态表面热电偶测温方法如下：每台需温度测量的炉子表面设置多条线形动态表面热电偶，每条线形动态表面热电偶相连接，复盖炉子表面，温度测量系统与每条线形动态表面热电偶的两端耦连，这可以做到在某条线形动态表面热电偶断损情况下，测量系统仍能获得温度电势值并换算成温度值。

得到的温度值加上 14℃，就可得到准确的温度测量值。



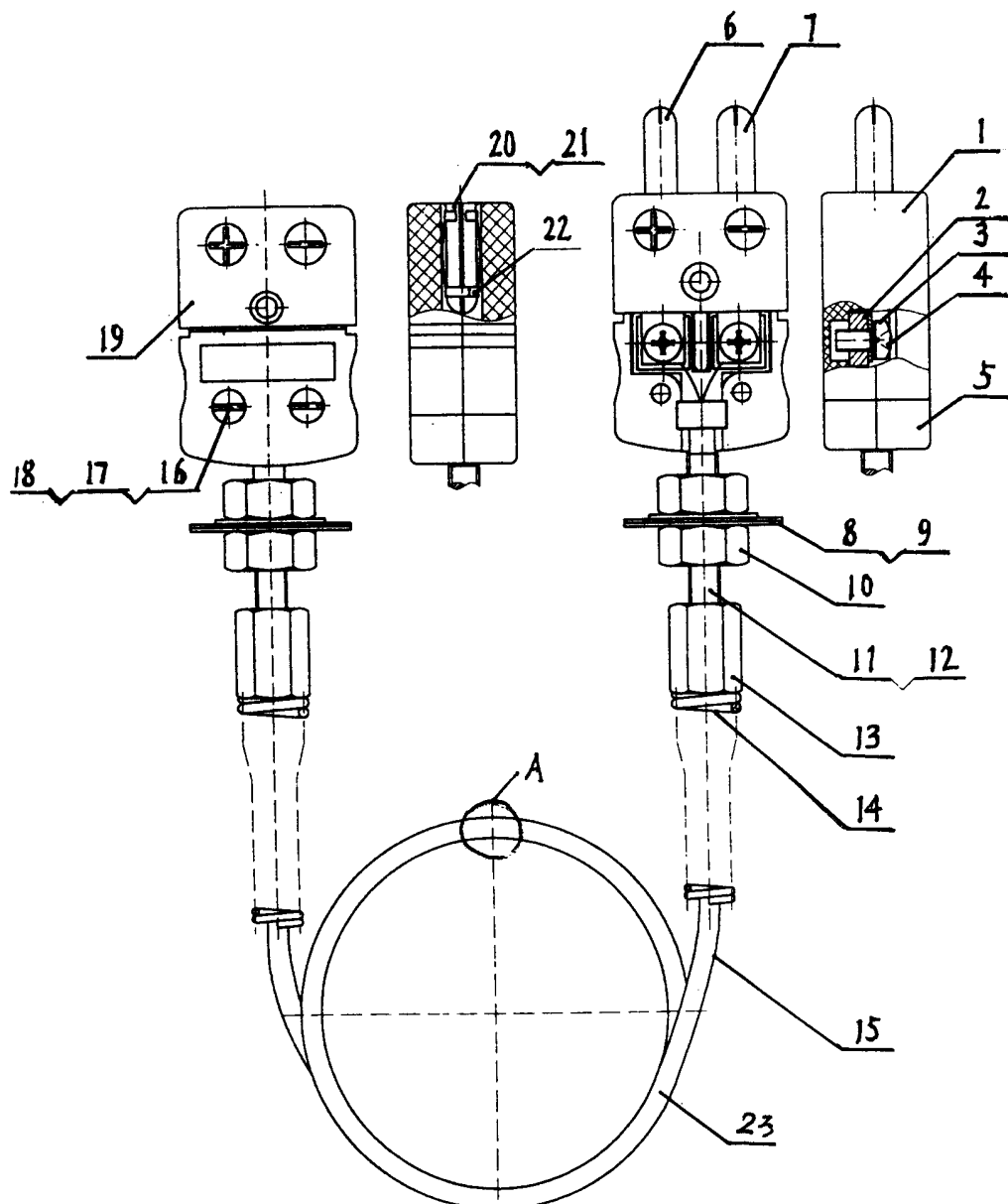


图1

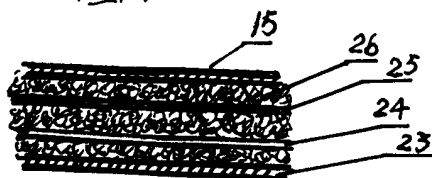


图2