

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 7/02 (2006.01)

G01B 7/30 (2006.01)

G01D 5/12 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510132205.6

[45] 授权公告日 2007年10月10日

[11] 授权公告号 CN 100342205C

[22] 申请日 2005.12.22

[21] 申请号 200510132205.6

[73] 专利权人 中国科学院力学研究所

地址 100080 北京市海淀区北四环西路15号

[72] 发明人 孟祥跃 李世海 王兴昆 许利凯  
刘晓宇

[56] 参考文献

CN2725847Y 2005.9.14

JP2003-214812A 2003.7.30

CN2076227U 1991.5.1

CN2709927Y 2005.7.13

JP9-257527A 1997.10.3

CN1651857A 2005.8.10

审查员 禹颂耕

[74] 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理有限公司

代理人 尹振启

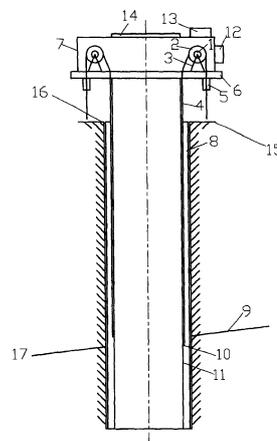
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

[54] 发明名称

测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法及其装置

[57] 摘要

本发明公开了测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法，在待测地域的垂直钻孔中插入金属管后，将若干带保护套的钢丝一端分别固定在金属管外壁上的不同深度处，另一端分别连接在相对应的角位移传感器上；当某一位置处以及以下的点都出现了位移时，就可以判断出该点与该点上方点之间的某一位置处是滑动面，并根据传感器的数值变化计算出滑动面的滑移量。本发明还公开了该测量装置，包括金属管、若干根钢丝、与钢丝数量相同的角位移传感器和支架，支架带有转轮；传感器固定在转轮中心上，钢丝的一端沿金属管的轴线固定在金属管外壁上的不同位置，另一端绕过相对应支架上的转轮后被固定。本发明量程大，测量精度高，更准确地确定滑动面的位置和滑移量。



- 1、一种测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法，包括以下步骤：（1）在待测地域垂直钻孔，并在钻孔中插入一根管；（2）将若干数量带保护套的金属丝，分别固定在管外壁上的不同深度处，所有金属丝的另一端分别连接在相对应的角位移传感器上；（3）当某一位置处以及该位置处以下的点都出现了位移时，就可以判断出所述某一位置处与该处上方的点之间的某另一位置处是滑动面，并且根据相应的角位移传感器的数值变化计算出滑动面的滑动量。
- 2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述角位移传感器通过数据传输装置将角位移数据传输给滑坡深部滑移监测控制管理中心。
- 3、一种实现权利要求1所述测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法的装置，其特征在于，包括一管、若干根带有保护套的金属丝、与所述若干根金属丝数量相同的角位移传感器和与角位移传感器配套的支架，支架带有转轮；角位移传感器分别固定在相对应的支架的转轮中心上，若干根金属丝的一端沿管的轴线分别固定在管外壁上的不同位置处，金属丝的另一端分别绕过相对应支架上的转轮后被固定。
- 4、根据权利要求3所述的装置，其特征在于，还包括一与所述管相匹配的套管，所述管与金属丝均设置在套管内。
- 5、根据权利要求4所述的装置，其特征在于，还包括数据无线传输装置，所述角位移传感器均与该数据无线传输装置相连。
- 6、根据权利要求5所述的装置，其特征在于，还包括蓄电池和太阳能电池板，该蓄电池和太阳能电池板与所述角位移传感器和所述数据无线传输装置相连。
- 7、根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述角位移传感器为角度编码器或双联的导电塑料角位移传感器。
- 8、根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述管为金属管或PVC管。
- 9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述金属丝为钢丝或铜丝。

## 测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法及其装置

### 技术领域

本发明涉及地质灾害监测和预报领域，特别涉及一种测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法及其装置。

### 背景技术

在滑坡灾害的监测预报中，确定滑面位置以及滑动面的滑动量是非常重要的。现在，人们一般是用多点位移计来监测边坡深部变形和位移，它是一种有效的测量手段，它利用在岩土体中钻孔后，在孔内不同深度埋设测点固定锚头，与锚头连接的测杆（测杆外用护管与灌浆水泥砂浆隔开）上装设位移读数装置，通过位移读数装置来测量沿钻孔轴线上的不同深度的测点位移变化。但是，现有的多点位移计一般最多可在不同深度安装6个锚头，监测不同深度多个滑动面和区域的变形，而且量程有限。

### 发明内容

针对现有技术的不足，本发明的目的是提供一种量程大、测量精度高的测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法。

本发明的另一个目的是提供一种实现上述方法的测量滑坡滑动面位置与滑动量的装置。

为实现上述目的，本发明一种测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法，包括以下步骤：（1）在待测地域垂直钻孔，并在钻孔中插入一根管；（2）将若干数量带保护套的金属丝，分别固定在管外壁上的不同深度处，所有金属丝的另一端分别连接在相对应的角位移传感器上；（3）当某一位置处以及该位置处以下的点都出现了位移时，就可以判断出所述某一位置处与该处上方的点之间的某另一位置处是滑动面，并且根据相应的角位移传感器的数值变化计算出滑动面的滑动量。

进一步，所述角位移传感器通过数据传输装置将角位移数据传输给滑坡深部滑移监测控制管理中心。

一种实现上述方法的装置，包括一管、若干根带有保护套的金属丝、与所述若干根金属丝数量相同的角位移传感器和与角位移传感器配套的支架，支架带有转轮；角位移传感器分别固定在相对应的支架的转轮中

心上，若干根金属丝的一端沿管的轴线分别固定在管外壁上的不同位置处，金属丝的另一端分别绕过相对应支架上的转轮后被固定。

进一步，还包括一与所述管相匹配的套管，所述管与金属丝均设置在套管内。

进一步，还包括数据无线传输装置，所述角位移传感器均与该数据无线传输装置相连。

进一步，还包括蓄电池和太阳能电池板，该蓄电池和太阳能电池板与所述角位移传感器和所述数据无线传输装置相连。

进一步，所述角位移传感器为角度编码器或双联的导电塑料角位移传感器。

进一步，所述管为金属管或PVC管。

进一步，所述金属丝为钢丝或铜丝。

与现有技术相比，本发明一种新型的测量滑坡滑动面位置与滑动量的方法和装置，它可以有十几个测点甚至更多个测点，而且量程大，精度高，它可以更准确地确定滑动面的位置和滑移量。同时，滑面滑移量的数据可实时地传输到数据处理中心，并对滑移量数据进行智能化处理和显示。本发明由于该装置中的金属丝如钢丝或铜丝比较细，可以布置的测点比常用的多点位移计要多许多，这样就可以更准确地确定滑动面的位置和滑动面上滑动量的大小。另外，由于采用了高精度的双联轴位移传感器，测量的量程不受限制，而且精度高。同时，通过无线传输装置还可以实时地将滑面滑动量的数据传输到深部滑移监测控制管理中心，并作出处理。

## 附图说明

图1是本发明一种测量滑坡滑动面位置与滑动量的装置的结构示意图。

## 具体实施方式

下面结合附图具体说明本发明：

图1中，在待测地域的地面15上设置有传感器测量台6，地面15下垂直有一钻孔16。传感器测量台6上安装有数据无线传输装置12、蓄电池13、太阳能电池板14、若干个支架3（图中仅显示2个支架），每个支架3上带有一个转轮2，角位移传感器1安装在转轮2的中心处，所有的角位移传感器1安装在防雨罩7内并均与数据无线传输装置12相连，太阳能电池板14和蓄电池13为角位移传感器1和数据无线传输装置12供电。钻孔16内固定安装有套管17，套管17内套装有一金属管11，若干

根（图中仅示出 2 根）带有保护套（图中未示出）的钢丝 4 的一端分别通过铆钉 10 固定在金属管 11 的外壁上的不同深度处，钢丝 4 的另一端绕过各自对应的支架 3 上的转轮 2 的外圆周后固定在钢丝夹紧装置 5 上，钢丝夹紧装置 5 固定在传感器测量台 6 上。套管 17 与金属管 11 之间浇注有水泥砂浆 8 用来固定钢丝 4 的保护套和金属管 11。角位移传感器 1 是双联的导电塑料角位移传感器或角度编码器。

当出现滑坡地质灾害时，地面 15 以下的地质层发生滑移，套管 17 和金属管 11 在滑移处被剪断，而钢丝 4 有柔性不会剪断，并跟着滑移面一起动，由于钢丝 4 在滑移面的运动，就会带动转轮 2 转动，角位移传感器 1 就会及时将该变化数值通过数据无线传输装置 12 传输到滑坡深部滑移监测控制管理中心。当角位移传感器 1 测出某一位置处以及以下的点都出现了位移时，就可以判断出该点与该点上方点之间的某一位置处是滑动面 9，并且根据角位移传感器 1 的数值变化计算出滑动面 9 的滑移量，即可相对准确地确定滑动面 9 的位置和滑移量。

在钢丝 4 外设置保护套的目的是为了将水泥砂浆与钢丝 4 分开，使钢丝 4 在保护套内顺利滑动。另外，钢丝 4 还可以用铜丝等金属丝代替，也可以用韧性较强的尼龙丝等，金属管 11 还可以用 PVC 管代替。

本发明由于钢丝 4 比较细，可以布置的测点比常用的多点位移计要多许多，这样就可以更准确地确定滑动面 9 的位置和滑动面 9 上滑动量的大小。另外，由于采用了高精度的双联角位移传感器，测量的量程不受限制，而且精度高。同时，通过数据无线传输装置 12 还可以实时地将滑面 9 滑动量的数据传输到深部滑移监测控制管理中心，并做出处理，并对滑移量数据进行智能化处理和显示。

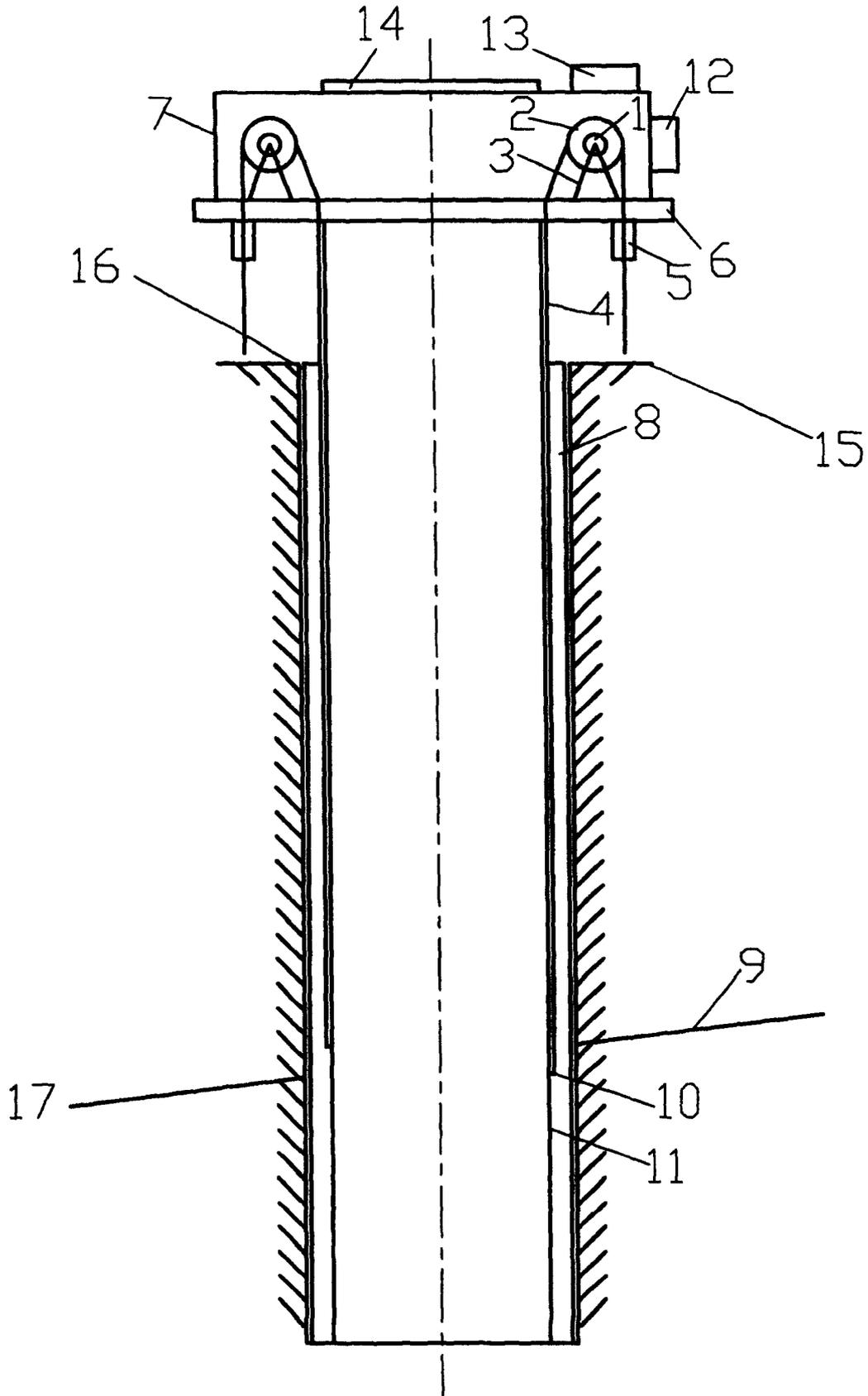


图1