(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105571639 B
(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201510980844.1

(22)申请日 2015.12.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105571639 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 山东大学
地址 250061 山东省济南市历城区山大南路27号
专利权人 湖北交投保宜高速公路有限公司

(72)发明人 李利平 柳尚 陈迪杨 张乾青 孙柏林 袁永才 王升 成帅

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 赵妍

(51)Int.Cl.
G01D 21/02(2006.01)

审查员 李亚萍

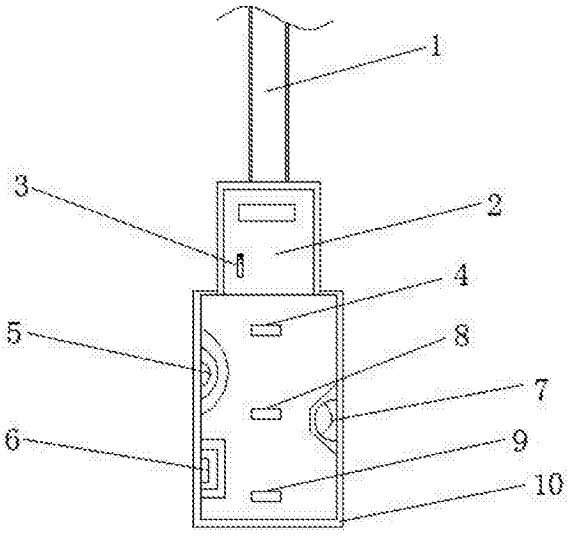
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置及方法。装置部分主要包括导杆，导杆的一端与保护罩固定连接；保护罩内部分别设置有测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器；测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器分别将信号传递至处理模块，处理模块将信号处理后记载于存储模块上。本装置通过摄像头、导杆、操作平台和处理模块的组合，实现在空溶洞溶腔内的形态、温度、气体浓度等的成像和监测，并可以对空溶洞内部体积的定量计算，进一步确定溶洞的风险提供依据。



CN 105571639 B

1.一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置,其特征在于,包括

导杆,导杆的一端与保护罩固定连接;

保护罩内部分别设置有测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器;

测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器分别将信号传递至处理模块,处理模块将信号处理后记载于存储模块上;

所述导杆被定位环定位,定位环固定连接于操作平台上;

其中,使用所述用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置进行勘测的方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、固定操作平台,并将导杆的一端插入定位环中;

B、将保护罩伸入溶洞中;

C、开启电源,实现记录第一次测距、拍摄、温度和气体的勘测;

D、转动导杆360°,进行全景勘测;

E、将保护罩向溶洞外移动,进行溶洞的另一部分勘测;

F、重复步骤E和D的过程,直至将整个溶洞勘测完成;

G、将存储模块的数据通过计算机绘制出溶洞的三维空间形态图。

2.根据权利要求1所述的内视装置,其特征在于,所述测距模块包括红外发射器和红外接收器,红外接收器接受红外发射器传来的信号,然后将信号传递至处理模块。

3.根据权利要求1所述的内视装置,其特征在于,所述导杆为多节式结构。

4.根据权利要求1所述的内视装置,其特征在于,所述操作平台上具有转轴,转轴上安装有旋钮,旋钮具有多个凹槽。

5.根据权利要求4所述的内视装置,其特征在于,所述凹槽为至少4个。

6.根据权利要求4所述的内视装置,其特征在于,所述凹槽以旋钮的中心为圆心呈圆周阵列排布。

7.根据权利要求3所述的内视装置,其特征在于,所述导杆上具有刻度线。

一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木工程相关技术设备领域，具体的说，是涉及一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置及方法。

背景技术

[0002] 随着我国西部大开发战略的实施，国家的基础建设重点逐渐向西部和西南部山区转移。而我国是喀斯特发育强烈的地区，西部更是占据了我国喀斯特发育的79％。在喀斯特发育的地区修建隧道、桥梁、地下工程等正面临着极大地地质灾害挑战，特别是重点岩溶地区的隧道建设技术一直是工程界关注和发展的重点。

[0003] 溶洞是岩溶地区隧道施工遇到的极其普遍的岩溶形态之一，隧道沿线的隐伏溶洞是隧道施工风险的主要灾害源。隧道顶部的空溶洞会引起隧道顶的塌落、开裂，隧道底部的空溶洞则会引起隧道底部的沉降不均、塌陷，隧道肩部的空溶洞则会影响隧道的变形、破坏隧道的衬砌支护。

[0004] 充填溶洞则是隧道突水突泥的灾害源，大型充填型溶洞如若不及时治理，则会造成严重的突水突泥事故，轻则会延误工期、破坏施工机械，重则会造成人员伤亡、大量财产损失。因此，对隧道沿线的溶洞探测是隧道施工超前预报的十分重要的一个环节。

[0005] 现阶段对溶洞隧道超前预报的技术逐渐发展应用，超前预报技术能在一定程度上对溶洞进行定位，并能预报出溶洞的类型，但是对干溶洞探明后很少再继续对溶洞内部的情况进行探测。

[0006] 例如，超前预报中长距离探测手段主要有TSP法；短距离探测物探法主要有地质雷达法；地质法主要有超前水平钻孔法等常规方法。

[0007] 上述探测方法基本上能确定出溶洞的位置，但是无法对溶洞内部空间形态进一步探测。

[0008] 因此，有必要设计一种能够勘测溶洞内部结构的装置，来解决上述问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置。本装置通过设计全新的结构，能够实现溶洞内部的结构勘测及其他信息检测，为后续的工程进度提供了良好的保障。

[0010] 为了达成上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0011] 一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置，包括

[0012] 导杆，导杆的一端与保护罩固定连接；

[0013] 保护罩内部分别设置有测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器；

[0014] 测距模块、摄像头、温度传感器和有害气体传感器分别将信号传递至处理模块，处理模块将信号处理后记载于存储模块上。

[0015] 优选的，所述测距模块包括红外发射器和红外接收器，红外接收器接受红外发射

器传来的信号，然后将信号传递至处理模块。

[0016] 优选的，所述导杆为多节式结构。

[0017] 优选的，所述导杆被定位环定位，定位环固定连接于操作平台上。

[0018] 优选的，所述操作平台上具有转轴，转轴上安装有旋钮，旋钮具有多个凹槽。

[0019] 优选的，所述凹槽为至少4个。

[0020] 优选的，所述凹槽以旋钮的中心为圆心呈圆周阵列排布。

[0021] 优选的，所述导杆上具有刻度线。

[0022] 在提供结构方案的同时，本发明还提供了一种利用上述内视装置进行勘测的方法，主要包括如下步骤：

[0023] A、固定操作平台，并将导杆的一端插入定位环中；

[0024] B、将保护罩伸入溶洞中；

[0025] C、开启电源，实现记录第一次测距、拍摄、温度和气体的勘测；

[0026] D、转动导杆360°，进行全景勘测；

[0027] E、将保护罩向溶洞外移动，进行溶洞的另一部分勘测；

[0028] F、重复步骤E和D的过程，直至将整个溶洞勘测完成；

[0029] G、将存储模块的数据通过计算机绘制出溶洞的三维空间形态图。

[0030] 本发明具有的有益效果是：

[0031] (1)本发明解决了地质探测中探明的空溶洞内部形态的探测，为空溶洞的进一步治理提供依据；

[0032] (2)本发明操作简单，易于现场操作人员的施工操作；

[0033] (3)本发明处理数据及数据合成迅速，能快速的实现溶洞内部形态的定量绘制；

[0034] (4)本发明搭载的集成部件能实现溶洞内部温度、气体的探测，为空溶洞的进一步治理提供了资料，保证了施工过程中的安全性。

附图说明

[0035] 图1是本发明中的导杆与保护罩的装配结构示意图；

[0036] 图2是本发明中导杆与操作平台的装配结构示意图；

[0037] 图3本发明中导杆一端的局部放大图；

[0038] 图4是本发明的应用状态图；

[0039] 图中：1、导杆；2、存储模块；3、数据传输接口；4、电源接口；5、红外线测距发射器；6、红外线测距接受器；7、摄像头；8、温度传感器；9、有害气体传感器；10保护罩；

[0040] 11、隧道开挖沿线；12、掌子面；13、操作平台；14、空溶洞；15、空溶洞边界；16、围岩；

[0041] 17、定位环，18、转轴，19、旋钮，20、刻度线，21、安装头。

具体实施方式

[0042] 下面将结合附图对本发明进行详细说明。

[0043] 实施例：一种用于岩溶地区干溶洞内部形态的内视装置，其结构如图1-3所示，包括导杆1，导杆1的一端具有安装头21，安装头21上具有螺纹，保护罩10通过螺纹与安装头21

相连接；

[0044] 保护罩10内部分别设置有测距模块、摄像头7、温度传感器8和有害气体传感器9；

[0045] 其中，测距模块包括红外测距发射器5和红外测距接收器6，红外测距接收器6接受红外测距发射器5传来的信号，然后将信号传递至处理模块(图中未示出)。上述两个原件能够在黑暗环境下进行精确的距离测量，保证了不同工作环境下的正常工作能力。

[0046] 测距模块、摄像头7、温度传感器8和有害气体传感器9分别将信号传递至处理模块，处理模块将信号处理后记载于存储模块2上。

[0047] 摄像头在内部环境能够实现相应的分辨率的情况下，可以进行拍照记录下溶洞内部形态的表面分布。

[0048] 有害气体传感器9，不仅能够实现气体浓度的测量，还能够实现空溶洞内部气体的性质的检测。

[0049] 为了便于勘测较深的溶洞，所述导杆1为多节式可以伸缩的结构。导杆1由标准长度为1m的分段导杆拼接而成，可以按照探测需要进行组装加长。导杆1的衔接处也是导杆每一次向外面拔出来的标准距离。

[0050] 电源接口4可以为内置的电源进行充电。

[0051] 进一步的，所述导杆1插入定位环17中，定位环17固定连接于操作平台13上。

[0052] 在操作平台13上安装有转轴18，转轴18上安装有旋钮19，旋钮19具有多个凹槽。

[0053] 根据不同的需要，所述凹槽为至少4个，且所有的凹槽以旋钮19的中心为圆心呈圆周阵列排布。

[0054] 在导杆1设置刻度线20可以使得本装置定长回缩。

[0055] 参考图4所示，本实施例还提供了一种利用上述内视装置进行勘测的方法，包括如下步骤：

[0056] A、固定操作平台13于掌子面12外侧，掌子面12上下部分为隧道开挖沿线11，将导杆1的一端插入定位环17中；

[0057] B、将保护罩10伸入空溶洞14，并视保护罩10碰到空溶洞边界15，空溶洞边界15外侧为围岩16；

[0058] C、开启电源，实现记录第一次测距、拍摄、温度和气体的勘测；

[0059] D、转动导杆360°，进行全景勘测；

[0060] E、将保护罩10向溶洞外移动，进行溶洞的另一部分勘测；

[0061] 在向外拔的过程中，每转动一次，待转动稳定后就开始利用搭载的集成设备进行红外线探距、溶洞内部温度测量、溶洞内部形态照相，并将所采集到的数据利用存储模块进行存储。

[0062] F、重复步骤E和D的过程，直至将整个溶洞勘测完成；

[0063] 通过一次向外拔出导杆的过程，记录下每个1m段的溶洞四周的距离，可以汇出溶洞内部的大致形态；

[0064] G、、将存储模块2的数据通过数据传输接口3传递至计算机，计算机最终可以确定出整个溶洞内部的空间形态。

[0065] 采用了上述结构后，本装置通过摄像头、导杆、操作平台和处理模块的组合，实现在空溶洞溶腔内的形态、温度、气体浓度等的成像和监测，并可以对空溶洞内部体积的定量

计算，进一步确定溶洞的风险提供依据。

[0066] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现，未予以详细说明和局部放大呈现的部分，为现有技术，在此不进行赘述。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和特点相一致的最宽的范围。

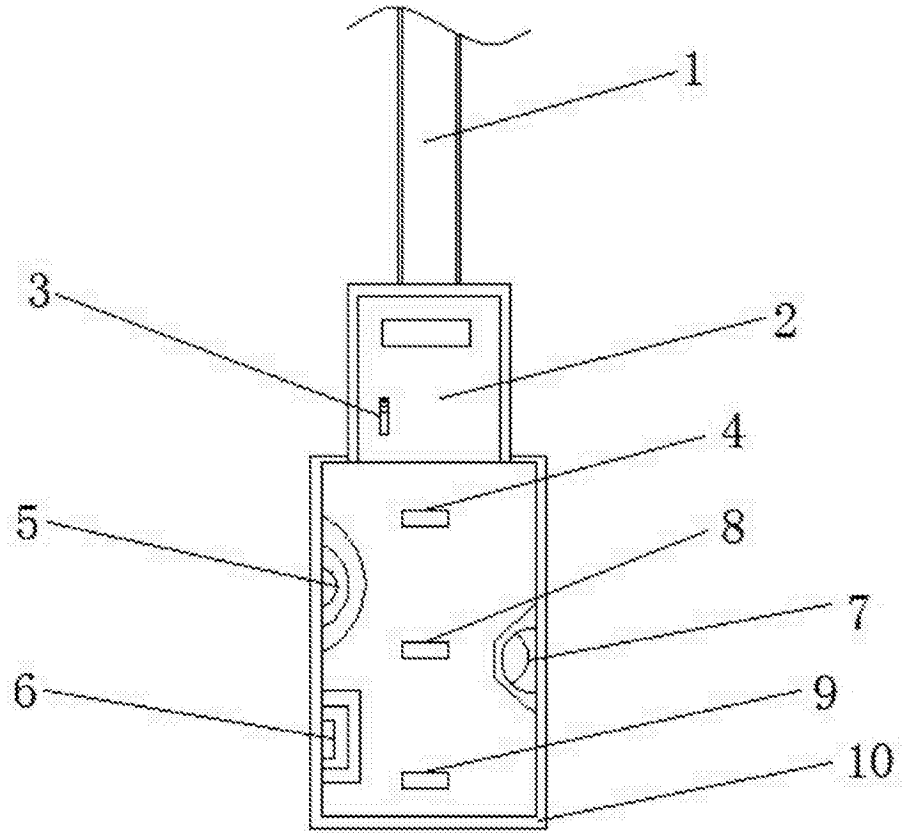


图1

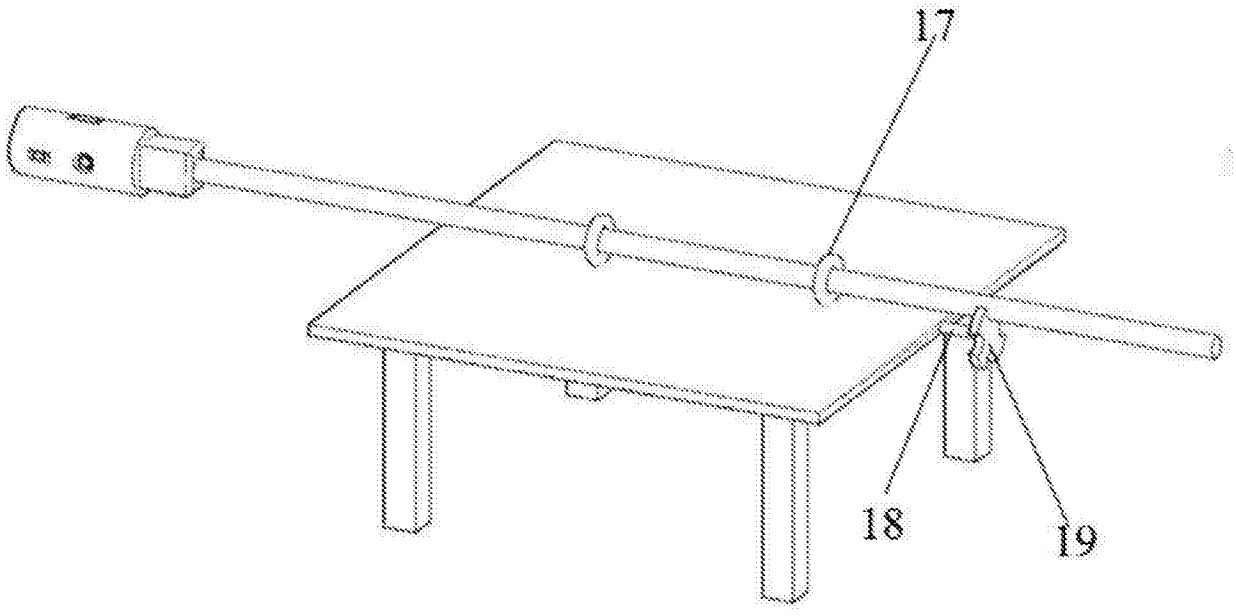


图2

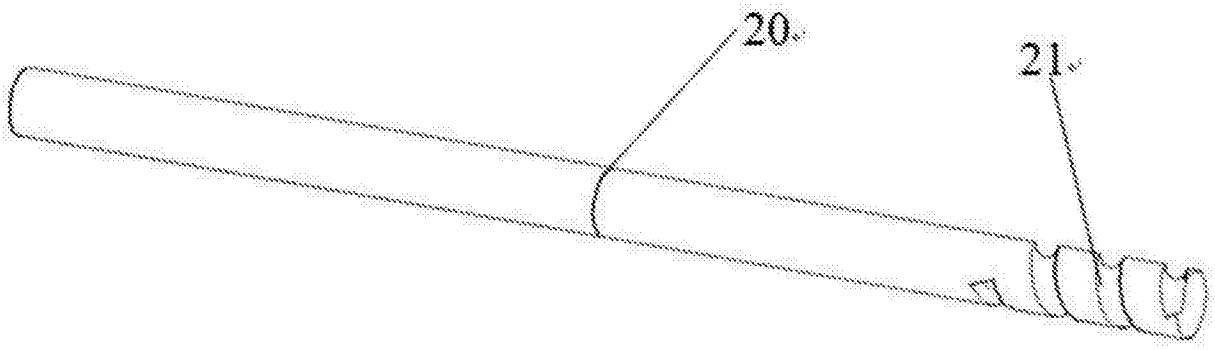


图3

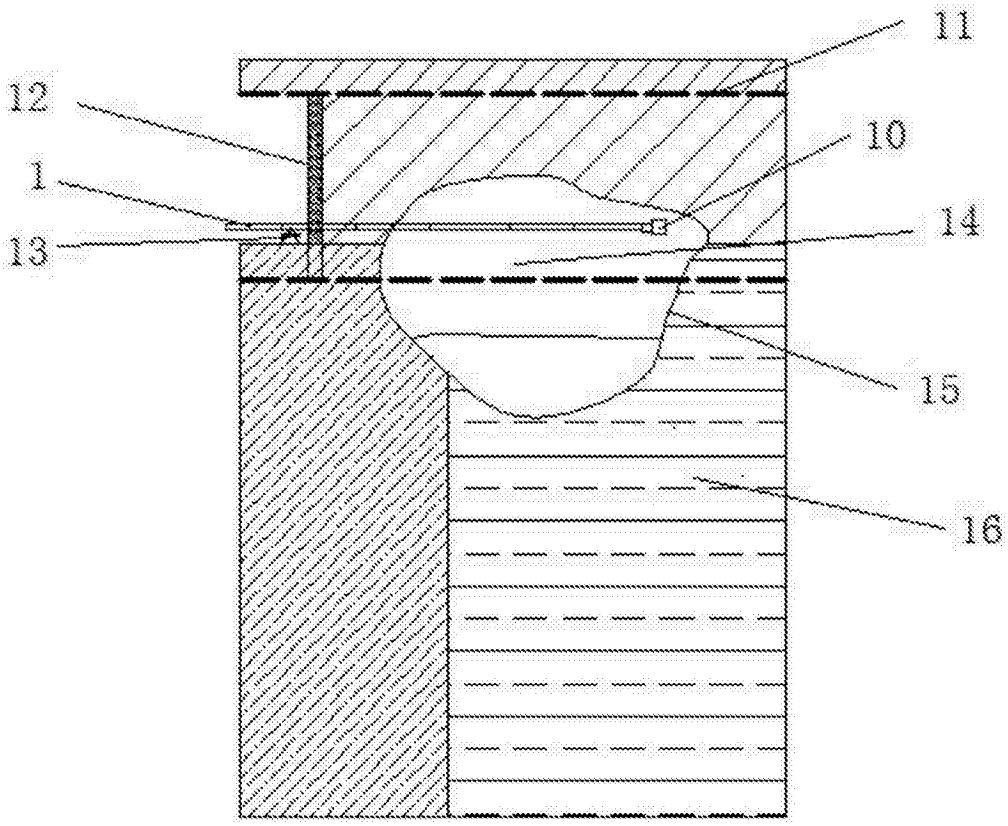


图4