

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01C 7/02 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820073920.6

[45] 授权公告日 2008年12月31日

[11] 授权公告号 CN 201173776Y

[22] 申请日 2008.2.26

[21] 申请号 200820073920.6

[73] 专利权人 天津商业大学

地址 300134 天津市北辰区津霸公路东口

[72] 发明人 王怀文 计宏伟 王 勇

[74] 专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司

代理人 肖莉丽

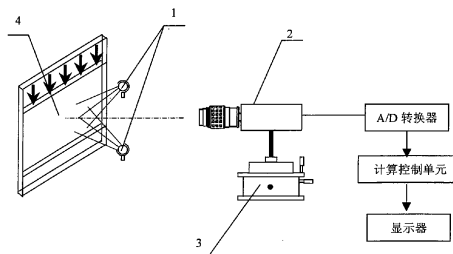
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置，旨在提供一种测量效率高，方便快捷，非接触式、能够对岩层移动形似模拟实验中测点的下沉量进行有效测量的位移测量装置。在三维移动台上固定有 CCD 摄像机，在被测模型的周围设置有光源，所述被测模型的法向垂直于 CCD 摄像机的轴线，所述 CCD 摄像机的输出端与 A/D 转换器、计算控制单元和显示器依次连接。本实用新型的测量装置属于光学测量的范畴，一次拍摄全场的测点照片，靠计算控制单元的循环计算来实现测定位移的测量，具有较高的效率。该装置在实验过程中只需拍摄不同开采进度下的照片，测量方法简单，方便快捷。



1、一种适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置，其特征在于，包括光源、CCD 摄像机、三维移动台、A/D 转换器、计算控制单元和显示器，在三维移动台上固定有 CCD 摄像机，在被测模型的周围设置有光源，所述被测模型的法向垂直于 CCD 摄像机的轴线，所述 CCD 摄像机的输出端与 A/D 转换器、计算控制单元和显示器依次连接。

适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置

技术领域

本实用新型涉及一种非接触式的位移测量装置，尤其适用于岩层移动相似模拟实验中各测点的位移测量装置。

背景技术

人类对矿产资源的获取大多是通过地下开采方式获得的。随着对能源需求量的增加和开采强度的不断加大，浅部资源日益减少，地下开采的深度越来越大。以煤矿为例，我国煤矿开采深度以每年8~12m的速度增加，预计在未来20年我国很多煤矿将进入到1000m到1500m的深度。随着开采深度的增加，地质条件恶化、破碎岩体增多、地应力增大、涌水量加大、地温升高，导致提升难度加大、作业环境恶化、巷道支护难度增加、通风降温和生产成本急剧增加等一系列问题，为深部资源开采提出了严重的挑战。目前，我国在深部开采方面的经验还比较欠缺，为此进行深部开采关键技术的研究具有比较重要的意义。其中，深部开采情况下上覆岩层的移动和地表沉陷等问题是其中的一个重要课题。

目前深部开采情况下上覆岩层的移动和地表沉陷等问题的实验研究手段主要是进行相似模拟实验，此方法能够比较有效的得到岩层的移动和地表沉陷规律。在此实验中，测量模型上不同测点的下沉位移量的通常是利用经纬仪逐点测量。一个实验中往往需要测量数千个测点的下沉量，经纬仪是逐点手工测量，费时费事，工作量极大。而且，测量时必须在实验的过程中进行各测定的坐标和方位角测量，此过程需要花费大量时间。

实用新型内容

本实用新型是为了克服现有技术中的不足之处，提供一种测量效率高，方便快捷，非接触式、能够对岩层移动相似模拟实验中测点的下沉量进行有效测量的位移测量装置。

本实用新型通过下述技术方案实现：

一种适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置，其特征在于，包括

光源、CCD 摄像机、三维移动台、A/D 转换器、计算控制单元和显示器，在三维移动台上固定有 CCD 摄像机，在被测模型的周围设置有光源，所述被测模型的法向垂直于 CCD 摄像机的轴线，所述 CCD 摄像机的输出端与 A/D 转换器、计算控制单元和显示器依次连接。

本实用新型具有下述技术效果：

1、本实用新型的测量装置属于光学测量的范畴，一次拍摄全场的测点照片，靠计算控制单元的循环计算来实现测定位移的测量，具有较高的效率。

2、该装置在实验过程中只需拍摄不同开采进度下的照片，测量方法简单，方便快捷。

附图说明

图 1 为本实用新型适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置的示意图。

图中：1-光源；2-CCD 摄像机；3-三维移动台；4-被测模型。

具体实施方式

以下结合附图和具体实施例对本实用新型详细说明。

图 1 为本实用新型适用于岩层移动相似模拟实验的位移测量装置的示意图，包括光源、CCD 摄像机、三维移动台、A/D 转换器、计算控制单元和显示器，在三维移动台上固定有 CCD 摄像机，在被测模型的周围设置有光源，所述被测模型的法向垂直于 CCD 摄像机的轴线，所述 CCD 摄像机的输出端与 A/D 转换器、计算控制单元和显示器依次连接。

实验前要首先对所研究的真实岩层进行勘测，掌握真实的地质岩层物理特性。再根据各岩层的岩性和力学特性选择合适的相似材料（一般选取普通河沙、石膏和石灰三种材料）的配比。然后将不同配比的相似材料根据原型的实际情况在模型实验台上分层铺好。并且在岩层交界处撒上少量的云母粉来模拟层面效应，通过人为切割岩层形成弱面来模拟断层的影响。为了能够得到模拟煤层回采引起的岩层移动等规律，模型的正面布置了位移测点标志，测点可用大头针固定圆形纸片的方式制作。模型制成之后，自然晾干。

测量时，调整三维移动台 3 使被测模型 4 的法向垂直于 CCD 摄像机 2 的轴线。调整照明光源 1 的亮度、CCD 摄像机 2 上的镜头和光圈以及 CCD 摄像

机 2 与被测模型之间的距离以便得到高质量的试件表面图像。高质量的图像应该使图像中的测点标志成像清晰，与标志的背景能清楚的区分开来。在模拟开采前，由 CCD 摄像机摄取物体表面的测点图像，摄取的图像经过 A/D 转换器的模数转换后传入计算控制单元和显示器，并且存在计算控制单元中形成图像文件，此图像称为参考图像。在实验过程中各仪器设备均不可移动，随着模拟开采的进行，记录模型在不同开采时刻的表面图像。摄取的视频信号经过 A/D 转换器的模数转换后传入计算控制单元和显示器，经模数转换成数据文件并存于计算控制单元中。通过计算控制单元中的测点分析与识别系统，可实现模型上测点下沉量的测量。该装置以被测模型表面的测点为识别对象，在实验过程中，通过计算控制单元对模型表面的测点进行跟踪和分析，从而实现被测模型表面的测点的位移测量。

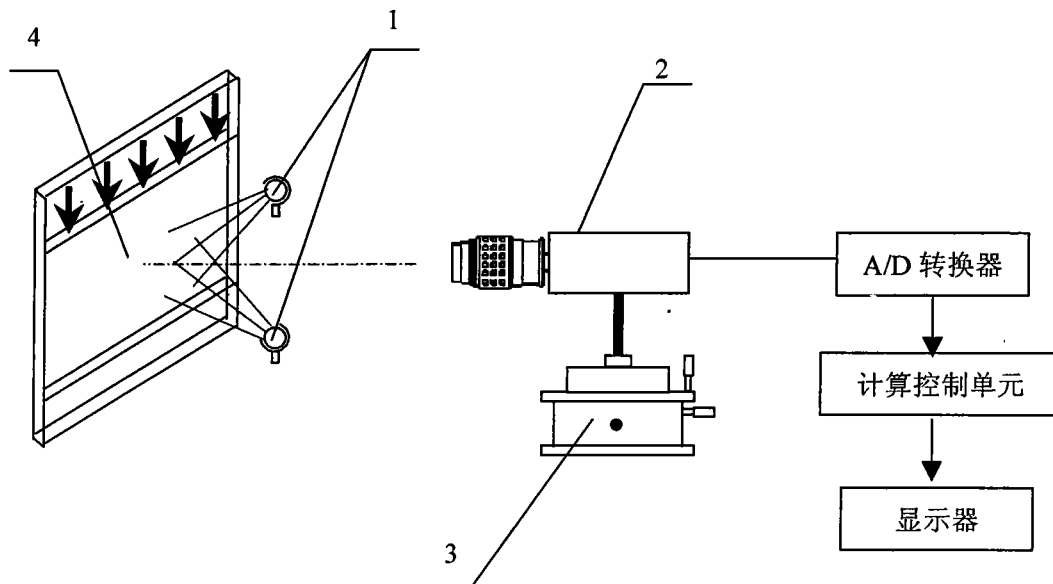


图 1