



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105549095 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511022218. 8

(22) 申请日 2015. 12. 30

(71) 申请人 河海大学

地址 210000 江苏省南京市江宁区佛城西路  
8号

(72) 发明人 王媛 李东田 李青禾 周凌峰  
吴冰 冯迪

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

G01V 3/04(2006. 01)

G01N 27/04(2006. 01)

G01M 3/40(2006. 01)

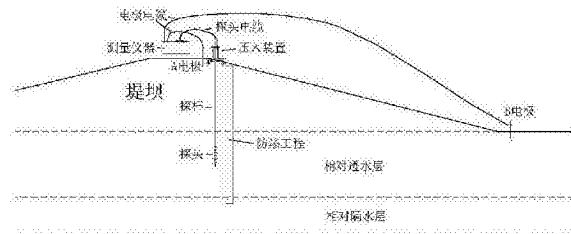
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针

(57) 摘要

本发明公开了一种用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其电极系列设置满足于高密度电法分析和解释;各电极与探针杆芯绝缘,各电极分别与杆芯中多芯电缆连接;探头表面有足够的耐磨绝缘层;主要用于对堤坝垂直防渗工程质量和工程病害进行无伤害检测;应用这种探针,可以深入坝体和地基土层,对堤坝垂直防渗工程进行近距离的精准检测;应用这种探针,克服了地面电法勘测对地下结构物性解释的模糊性;也避免了电测井方法对堤坝结构的损伤,进行无伤害检测。



1. 一种用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:包括探头、探杆、测量仪表,其中,所述探头表面设有绝缘层;所述探杆内部设有杆芯,杆芯中有多芯线缆;所述探头上设置若干个电极,各电极与探杆杆芯绝缘,并且各电极分别通过杆芯中多芯电缆与地面测量仪连接。

2. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述地面测量仪用于多极电测针测量操作及自动记录、数据处理与成图;具有液晶显示面板和多极电测针测量所需要的接线柱、插孔和操作控制按钮;具有专门用于多极电测针测量数据的自动记录、数据处理和成图的软件,及与其相适应的硬件系统。

3. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述若干个电极为等距离设置的电极,各电极的间距可以获得距电测针相应电极距相当的距离内准确的视电阻率变化。

4. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述各电极在不增加电测针的贯入阻力10%的条件下,都凸出于电测针杆体2毫米。

5. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述绝缘层采用纤维与树脂复合的耐磨绝缘层,其厚度大于1毫米。

6. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述探杆长度与探头的有效测程相应,每节探杆的有效长度都等于探头的1个有效测程;可以多节连接,探杆为空心。

7. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述探杆具有伞形螺纹接头与接口;还具有直角交叉的双卡口,可与压入机卡具咬合。

8. 根据权利要求7所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述安装在压入机加压柱下的压入机卡具,与探杆咬合;帮助探杆与探头定向。

9. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述电缆外表设有橡胶绝缘层。

10. 根据权利要求1所述的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,其特征在于:所述电极为环形电极。

## 用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针

### 技术领域

[0001] 本发明属于一种根据高密度电法勘探理论检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针。

### 背景技术

[0002] 我国幅员辽阔,河流、运河和渠道密布,各种等级的堤防工程几乎遍及全国各地。为减少水患灾害,堤坝(与堤基)的防渗,是至关重要,又面广量大的工程。目前堤坝(与堤基)的防渗工程(特别是中小型堤坝)主要采用垂直防渗方法,即垂直薄膜防渗和各种防渗墙。垂直防渗工程构筑后,对防渗工程构筑状况及其缺陷和隐患的检测是个难题。

[0003] 目前对防渗工程检测的方法主要希望用对堤坝无损害的各种地球物理勘探的方法,包括电法、地震法,以及示踪法等等。其中电法最方便易行。各种电法中又以直流电法,特别是高密度直流电法最廉价而方便。但是,作为一种地面电法新技术的高密度直流电法,其根本性的缺陷是,深度越大,其探测的信息越模糊,不能精准地探测到如防渗工程设置的深度、破损位置和大小等重要信息。作为垂向勘测的电测井法,因为必须要在堤体上靠近防渗工程的位置钻井,会造成对堤体的损伤,并且成本大而收效小(探测范围有限)。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明提供一种可以插入堤体与堤基地下深处的用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,操作简便、成本低廉,可以沿防渗工程进行一系列的多点的检测。

[0005] 技术方案:一种用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,包括探头、探杆、测量仪表,其中,所述探头表面设有绝缘层;所述探杆内部设有杆芯,杆芯中有多芯线缆;所述探头上设置若干个电极,各电极与探杆杆芯绝缘,并且各电极分别通过杆芯中多芯电缆与地面测量仪连接。

[0006] 具体地,所述地面测量仪用于多极电测针测量操作及自动记录、数据处理与成图;具有液晶显示面板和多极电测针测量所需要的接线柱、插孔和操作控制按钮;具有专门用于多极电测针测量数据的自动记录、数据处理和成图的软件,及与其相适应的硬件系统。

[0007] 具体地,所述若干个电极为等距离设置的电极,各电极的间距可以获得距电测针相应电极距相当的距离内准确的视电阻率变化。

[0008] 具体地,所述各电极在不增加电测针的贯入阻力10%的条件下,都凸出于电测针杆体2毫米。

[0009] 具体地,所述绝缘层采用纤维与树脂复合的耐磨绝缘层,其厚度大于1毫米。

[0010] 具体地,所述探杆长度与探头的有效测程相应,每节探杆的有效长度都等于探头的1个有效测程;可以多节连接,探杆为空心,可以使多芯电缆方便穿过。

[0011] 具体地,所述探杆具有伞形螺纹接头与接口;还具有直角交叉的双卡口,可与压入机卡具咬合。

[0012] 更具体地,所述安装在压入机加压柱下的压入机卡具,与探杆咬合;帮助探杆与探

头定向。

[0013] 具体地,所述电缆外表设有橡胶绝缘层。

[0014] 具体地,所述电极为环形电极。

[0015] 有益效果:与现有技术相比,本发明的优点在于:利用地面高密度直流电法测量原理,应用到垂直于地面的、贴近防渗工程的堤体和堤基中,对防渗工程进行探测;并且多极电测探针的直径很小,不会对堤体造成伤害;操作简便、成本低廉,可以沿防渗工程进行一系列的多点的检测。

## 附图说明

[0016] 图1是多极电测探针工作原理示意图;

图2是多极电测探针探头示意图;

图3是多极电测探针探杆示意图;

图4是压入机卡具示意图;

图5是测量仪工作原理示意图。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合附图和具体实施方式,进一步阐明本发明。

[0018] 如图1-3所示,一种用于检测堤坝垂直防渗工程的多极电测探针,将一组相互独立的电极,等距离设置在多极电测探针的探头上;探头连接在多节探杆上,通过手动的装置,可将探头垂直压入地下深处;供电电极设置在地表;探针探头上的电极,用于测量电位差和视电阻率。

[0019] 本发明多极电测探针包括:探头、探杆、电缆、卡具、测量仪表。

[0020] 多极电测探针探头:

在探头上设置了一系列环形电极;电极表面具有防极化镀层;各个电极均与杆芯严格绝缘,各自独立地通过杆芯内的多芯电缆与地面测量仪表连接;各电极的间距依次相等,其间距可以保证获得距电测针一定范围内准确的视电阻率的变化,以保证高密度计算的需要。

[0021] 为保证在不显著增加电测针的贯入阻力的条件下,保证各个电极在工作中都能与土体良好接触,各电极都凸出于电测针杆体2毫米。

[0022] 电测针杆体表面有足够厚度又不开裂的耐磨绝缘层。杆体表面采用了纤维与树脂复合的耐磨绝缘层。其厚度大于1毫米。

[0023] 多极电测探针探杆、电缆与卡具:

探杆的作用是逐级将探头推送到预定的深度进行连续测量。每节探杆的长度与探头的有效测程相应,每节探杆的有效长度都等于探头的1个有效测程;可以节节连接;探杆为空心,可以使多芯电缆方便穿过。所谓“探头的有效测程”是指:设探头上相邻电极的间距为D,探头上的电极总数为N,为保证每个测程的数据有重复的搭接,以便校核与平差,“探头的有效测程”为  $DG(N-2)$ 。

[0024] 为保证探杆定向推送探头的功能,每节探杆都有与地表压入装置的卡盘相契合的直角交叉的双卡口(卡槽)。

[0025] 为便于探杆方便、准确、牢固地连接,每节探杆都具有相同的伞形螺纹接头与接口。

[0026] 探杆杆体表面具有与探头一样的复合的耐磨绝缘层。

[0027] 探杆为空心管状,探杆中能使多芯电缆方便穿过。多芯电缆外表有可靠的橡胶绝缘层。

[0028] 如图4所示,为实现定向堆送探杆,设计了专用的卡具。该卡具保证了在工作中与探杆紧密咬合,以帮助探杆和探头的定向。该卡具固定在压入机的加压柱下,承受并传递压入机加压柱的压力。

[0029] 多极电测探针测量仪:

如图5所示,多极电测探针测量仪具有以下功能:接收多极信号及转换与控制的功能;反极化功能;信号放大、滤波等粗处理与平差功能;数据显示与记录功能;图形或图像成图与显示功能。初步试验中,图形图像的成图由计算机进行。试验与试用成熟后可由测量仪按固定的图式完成。

[0030] 本发明将实现地面高密度电法勘探理论与电测井方法的结合,实行对堤坝堤基无伤检测,可以精准地探测土质堤坝和堤基在深部的状况和隐患;其成本大大低于以往的任何电法勘探方法。

[0031] 本发明适用于对堤坝垂直防渗工程质量与工程病害的无伤害检测,尤其适用于垂直铺膜和防渗墙等防渗工程的检测;也适用于土堤和土坝结构和病害的检测、路基与建筑物地基的勘测,以及土层中具有不同电特性的异物的探测;可广泛用于水利、交通、能源、建筑、国防等等各种事业。

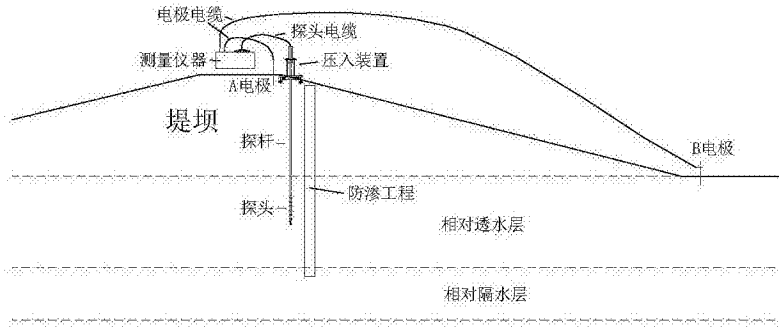


图1

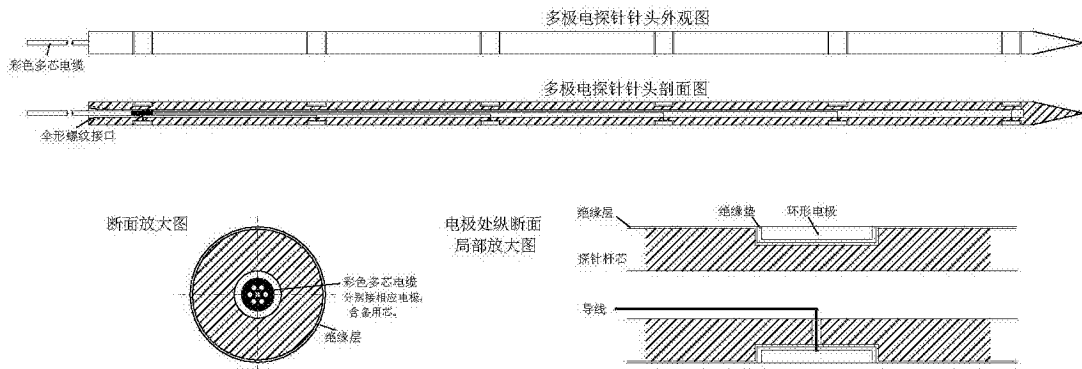


图2

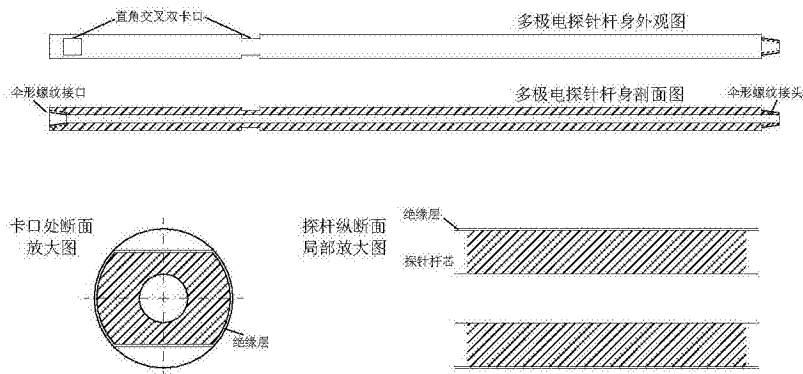


图3

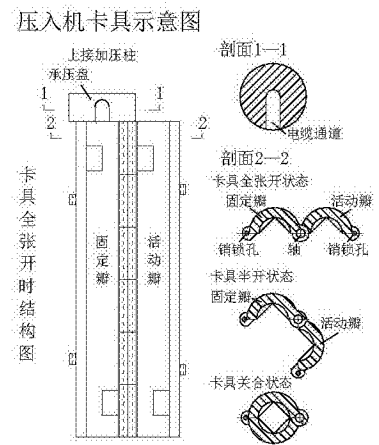


图4

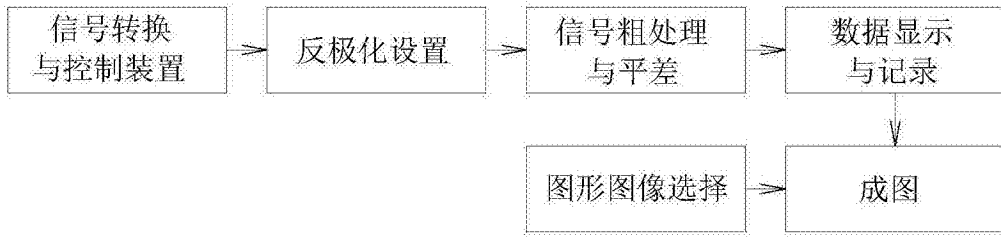


图5