# 电阻率层析成像用于水文地质勘探

来源：网络 作者：梦回唐朝 更新时间：2024-01-30

*在传统的水文地质勘测技术中，逐渐出现了一种新形式的勘测技术，即电阻率层析成像技术，这一技术具有更加精确的特点，为水文地质勘探行业带来了一股新鲜的生命力，使得水文勘探行业焕发了新的生机。 1 电阻率层析成像 这一技术主要是以阵列电测采集系统...*

在传统的水文地质勘测技术中，逐渐出现了一种新形式的勘测技术，即电阻率层析成像技术，这一技术具有更加精确的特点，为水文地质勘探行业带来了一股新鲜的生命力，使得水文勘探行业焕发了新的生机。

1 电阻率层析成像

这一技术主要是以阵列电测采集系统为基础出现的一种新技术，出现最早来源于美国，然后相继在日本等发达国家得到广泛的应用，这一基础的出现是集合了多个原理而出现的，例如地震波CT、电磁波CT等，在这些CT检测原理的基础之上得到进一步的发展，并且最终为水文勘探中所使用。CT投影最常出现在医疗行业中，使用CT投影的技术可以对病人的病情作出有效的诊治。在此基础上，将这一技术应用在更加广泛的领域，使得其价值逐渐凸显出来。通过精准的计算能够得出相应的数值，主要利用反演方法对二维电流场的数据进行计算，并最终得出相应的结论。将数值应用在实际的工程中就可以保证水文地质的勘测技术更加高效，更加完善。通过对计量结果的验算，再利用计算机将分布的图形模拟出来，能够有效的保证演算的稳定性，使得重建的图像更为逼真。除此之外，该技术的特点还在于结构简单直观，能够一眼明了，信息量也较传统的方式更为丰富了。这一技术的应用在国外的众多国家中已经得到广泛的应用，并且在此基础上取得了更多的进展。

2 工区地质背景

以某工程为例，该煤矿曾经在过去的开采过程中出现过较严重的安全隐患，顶板突水现象严重，并且矿井中的涌水量已经突破了原有的范围，以每分钟26m3的速度向外涌水，生产过程中由于受到这一情况的影响，必须要停止矿井作业，不仅对生产上造成了严重的经济损失，同时也对社会产生了一定不良影响，在这种情况下，相关的工作人员为了尽量将损失降到最低，要及时的治理该问题。因此有必要在第一时间对红砂层的赋水情况进行进一步的检测。一些位置是尤为重要的，例如富水区以及裂隙带等，精确的对这些位置进行定位处理有助于尽快解决突水问题。

通过对实地进行考察，得知该煤矿位于三面环山的低洼地带，周围环境的特点是水量丰富，尤其是在雨季，煤矿周围是三条河流的交汇处，大量的雨水能够对红砂层进行补给，渗透到土质的底部。在此基础上，红砂层与煤矿地层是直接接触的，这就为煤矿的安全性埋下了严重的安全隐患。在这种情况下，要想对安全隐患进行严格的控制，就要从水文条件的勘测入手，采用本文中所提到的电阻率层析技术具有明显的效果。根据勘测的结果分析在浅层的三个地层中，都具有相应的含水性，并且透水性也极强，而红砂层从自身的性状上分析是一种补给条件良好的层面，能够承受较对的含水量，具有足够的厚度，并且在其内部同时具有较多的夹层，在一定程度上也可以分担含水量的负担。但是红砂层如果与煤层的距离较近，就会造成一定的安全隐患，因为上部的水源会透过红砂层直接渗入进土层之中，因此为煤矿的开采造成一定的难度，同时也带来了严重的问题。

野外探测前对研究地区的3种代表性岩样泥质砂岩、红砂岩及灰岩进行了物性测定，在实验室内取得了岩样烘干后及真空下水饱和两种状态下的电阻率、密度和孔隙度数值。结果表明，红层砂岩的孔隙度最高（13%左右），节理裂隙发育，连通性强，含水之后电阻率下降一个数量级以上。红层中的相对隔水层看来主要是以钙质胶结为主的砂砾岩。灰岩样品很致密，密度相当大（2.7g/cm3）而孔隙度很小（仅为红砂岩的1/10），推断一灰岩层能起到重要的隔水作用，漏水通道只会集中在岩溶发育和破裂严重的局部地段。灰岩的电阻率比红层砂岩高2个数量级，有利于从CT图象中识别出一灰岩层顶界面的埋深。

3 图象分析

水平坐标270m处存在一个明显的直立状电性边界，正对应于一灰岩层西端的侏罗纪侵蚀边界（由此向西一灰岩层不再存在，红砂岩层直接覆盖在石炭系煤系地层上），把该剖面划成东西结构截然不同的两大部分。该边界西侧的电阻率变化范围较大（10m～300m），除10m以内的表浅层外，下部未见层状结构。低阻区A的电阻率低于25m，范围广大，中心部位在40m～75m处，相对边界东侧低阻层的垂直落差约40m。它的出现显然是因红砂岩层中的高连通孔隙度使地下水富集所造成。受其渗漏影响，浅部地下水位急速下降，降水漏斗已经形成，影响范围达几百米，图象中表现出6m～20m厚的高阻区。该处地表3个鱼池一直存在的几乎每10天30cm的水位下降，正是对深部漏水的一种反映。

笔者将所有的RT剖面进行了综合，以揭示含水构造的平面展布。群组内部岩石裂隙的连通性好，而彼此之间相对阻塞或少有沟通。地下水的渗漏方向有一定规律性：在东西两侧侵蚀边界处流向外侧，即指向红砂层降水漏斗；而在中间部位流向北东方向，即岩层的倾斜方向。钻孔资料和CT图象还揭示，一灰岩层沿着走向存在轻度的挠曲，在其变形最大的部位存在一系列横向的张性破裂，为红层水的下渗和岩溶的发育创造了有利条件。估计这些裂隙带将沿着倾向继续向北东方向延伸，并在某处集中或削减。这一综合分析结果为治水工程提供了设计依据。这次电阻率层析成像的应用仍是初步的，发现有较多的技术环节需要改进，这些都有待于今后进一步的深入研究。

结语

通过使用电阻率层析图像的技术对水文工程进行图像的分析，能够有效的测量出地质的实际情况，但是这一技术还是存在一定的不足之处的，在今后的工作中不断发现缺陷并进行改良，最终形成适用于我国水文地质勘探的重要技术。

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！