

水利工程隐患探地雷达探测

建国以来，我国建成的一大批水利工程对促进国民经济发展和确保人民生命财产安全起到了重要作用。但由于历史原因和当时的条件限制，不少工程先天不足，加上运行年久、工程材料老化、受生物(如白蚁等)危害，存在各种各样的隐患，这些隐患严重地削弱了工程应有的防洪抗灾能力，1998年长江中下游特大洪水，沿岸堤防中出现管涌、散浸险情达6181处，就较充分地说明了此问题的严重性。常规的探测手段在效果、经济、环保或其他方面不能满足要求，使得我国大部分水利工程不能实施安全检测，因此，应用与发展有效的探测手段，解决水利工程内部隐患勘查问题，是涉及到对这些工程“对症下药”及时进行治疗，充分发挥其社会和经济效益的一个迫切而重着的课题。探地雷达是一种利用电磁波在传播过程中遇到电性界面会发生散射的原理，通过向地下发射电磁脉冲，并接收由地下反射回地面的回波信号来勘查地下情况的物探方法，且具有探测速度快、操作方便灵活等优点。自1991年以来，中国科学院广州地球化学研究所、广东省水利厅、广东省昆虫所共同合作，在应用探地雷达对水利工程进行安全检测方面进行了较系统的探索，取得了一批应用价值较高的成果，主要的有：

- 1、研制出了一体化水陆两用天线，使探测效果和应用范围有所提高与拓宽，适合于水利工程隐患探测；
- 2、根据隐患探测需分辨率高的要求，创立了局部密集采样探测法，此法是让仪器已限定数量的采样点全部密集分布在目标和目标附近，从而使这一区域的纵向分辨率大为提高，在实践中证实这种方法效果理想；
- 3、在探测视场、影像校正、电磁脉冲地下传播机理研究方面取得了进展，建立了能正确估算目标尺寸的经验公式；
- 4、应用探地雷达技术和本项目成果，在堤坝白蚁巢，库底防渗土工膜破损、坝体洞穴、坝基岩溶裂隙、渗漏通道、坝体浸润面、提坝裂缝、溢洪道和消力池沉陷与破损、废弃的涵洞和涵管探地雷达探(检)测方面取得成功，这些成果具有较大的先进性：堤坝白蚁巢探测成果对自然埋藏深度主巢的找出率达95%以上，可找出用生物找巢法无法找出的死亡巢，能准确确定蚁巢的平面位置、埋藏深度和规模；浸润线检测成果较好地解决了浸润线全面、快速检测问题，精度高于目前所采用的测压管观测法；库底防渗土工膜检测成果解决了需放干库水的问题；消力池沉陷与破损检测成果解决了需围堰的问题。

本项目应用已取得的研究成果，为广东省20余座重要水闸和溢洪闸进行了安全检测，找出了用常规手段无法发现的隐患，为这些水利工程治理提供了最重要的科学依据，取得了理想或较理想的治理效果，获得了较好的社会和经济效益，如：枫树坪水库自建成以来，渗漏险情持续存在了近40年，多次治理均见效不大，通过本方法检测，找出了渗漏通道，治理后渗漏险情完全得到控制；阳春合水水库二副坝建在岩溶发育的灰岩上，自1962年水库蓄水以来，库底和坝体塌窝和渗漏险情连年不断，1996年通过本方法探测，发现溶洞和土洞20多个裂缝两条，按所提供的探测资料进行治理后，水库运行一直正常；广东省第二大水库——高州水库自1960年以来厘更副坝多次出现不安全的现象，一直找不出原因，通过此技术才查明是坝内浸润线抬高，安全问题严重，此结论经多方论证肯定。此外，还在工程地质勘测、房地基勘测、地下管线勘测、考古等方面进行了应用，均取得了较好的成果。

地址：广东省广州市五山中科院广州地化所

邮编：510640

联系电话：020-85290724(所科技处马跃良)

020-85290299(课题组徐兴新、吴晋)

Email: xuxx@gig.ac.cn

(本栏目供稿 魏东原)

