

基于防渗墙体的滲漏檢測技術應用

——精确定位墙体滲漏位置

1.1 技術需求

防渗墙体的止水性能不达标,会引起地下水滲漏,造成基坑坍塌、地表塌陷、水库大坝滲水等,导致财产损失和人员伤亡。随着绿色环保施工的要求和相关控制施工降水管理规定的出台,施工降水作业逐渐淘汰,以此带来的支护隔水新工艺新工法,对墙体的止水性能将提出更高的要求,也必然带来滲漏检测的项目发展。MULTEM 滲漏检测技术能够对建筑止水帷幕,隧道、垃圾填埋场、水库大坝的截流墙进行检测,判断滲漏发生情况,精确定位滲漏位置,以便开展针对性堵漏措施,降低施工成本,加快建设速度,提高作业安全性。



目前降水方式



截流墙点滲漏



止水帷幕滲漏坍塌



地表的滲漏塌陷

1.2 技術特点及优势

该技术具有如下技术特点和优势:

(1) 针对滲漏检测的创新基础理论研究。综合利用自然电场、直流电和瞬变电磁等方法,提高对防渗结构滲漏引发的微弱电场检测精度和识别能力;自然电位先检测出滲漏在地面产生的过滤电场,微弱、受地形影响大,在复杂的地形里无法确定滲漏位置。人工电位、瞬变电磁将滲漏引起的异常放大,增加电极测量电位的幅度,提高测量的精度,借助于发射电极和回路电极的不同排列方式,突出滲漏所引起的电位异常,获得准确的滲漏位置

(2) 基于大数据分析的领先数据处理解释模型。建立了基于镜像法、有限元、有限差分等理论的针对不同滲漏目标体的数值模拟和反演方法,获得了各类不同滲漏深度、滲漏大小、滲漏强度、检测目标材料、形状等滲漏模型的滲漏特征,同时基于大量检测实例特征,建立可靠数据处理和解释模型,对测量的大量动态数据进行反演,准确描述滲漏异常点,实现滲漏点位置精确定位;

(3) 针对检测目标体的独创关键设备设计。聚焦发射电极保证电流信息更集中的渗透进检测体内,主、副回路结合,形成范围更稳定的检测电场,提高检测精度;灵活排布的接收电极适应不同的检测要求,满足不同精度要求。

(4) **领先的多通道数据采集系统。**高精度的数据采集集成电路设计，实现 64 路瞬态电位数据同时采集，达到国际和国内领先设计水平，可以获得不同采样率数据，提高数据采集效率和精度；

(5) **施工简单，具有广泛的适用性。**施工简单，灵活，不破坏检测目标体，适应地面、水面、水下等各种现场复杂施工环境，具有广泛的适应性；

1.3 技术应用领域

可以应用到地铁、高层建筑基坑围护、水库大坝、垃圾填埋场等检测领域，实现对检测目标渗漏位置的精确定位，同时可以实现对目标渗漏情况的实时监控，该技术市场空间广阔，具有明显社会和经济效益，可为新基建提供技术支撑。

(1) 建筑深基坑：精确定位止水帷幕地连墙渗漏位置，保障安全施工和为精细化堵漏提供技术支持；

(2) 地铁、隧道：防渗墙渗漏检测和渗漏实时监控，保障安全施工和运行；

(3) 垃圾填埋场：精细定位渗漏发生位置，确保垃圾渗沥液不污染填埋场地下及周边水体；

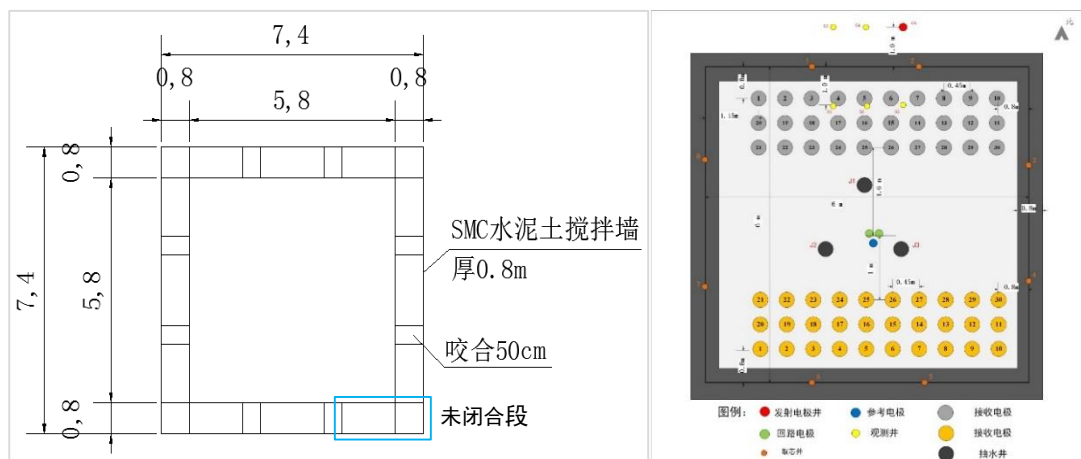
(4) 大坝及河堤：对混凝土防渗墙进行检测，保证大坝河堤的质量安全，杜绝生命财产损失。

(5) 地面建筑墙体和地下室、地下车库渗漏检测；

1.4 实际应用案例

2020 年 1 月 11 日，与北京市勘察设计研究院合作，开展《通州区新型 SMC 施工工艺水泥土搅拌连续墙渗漏检测》项目。

项目施工区为 SMC 水泥土搅拌墙的一个闭合成环的试验段，且东南角墙体未闭合，施工成墙后，通过在环内抽水检验帷幕的止水效果。

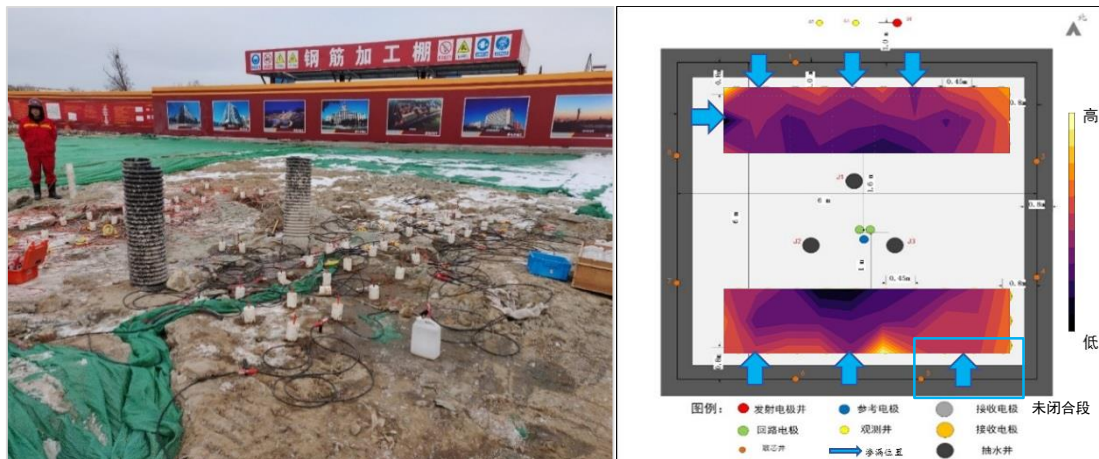


水泥土搅拌墙闭合环试验段平面图及施工设计

现场抽水作业表明，四面墙体均存在不同程度的渗漏情况，说明 SMC 工艺建设的止水帷幕，其整体止水性能有待提高，非常有必要对闭合环墙体进行渗漏检测工作。

经过，对区域水文地质情况的调查和建设方提供的 SMC 水泥土搅拌墙施工背景资料的整理，联合研究中心提出对区域第三套含水层（约 36m~45m 深度之间的细砂、中砂层）进行止水帷幕渗漏检测工作。

实际检测结果，SMC 水泥土搅拌墙，在第三套含水层存在 7 处的严重渗漏情况，且东南角未闭合段渗漏规模最为严重，表明试验 SMC 墙体未达到施工防渗要求；因此，MULTEM 渗漏检测技术能够有效检测新工艺止水帷幕的渗漏情况，为新工艺墙体实现防渗效果提供技术支持。



现场施工图及 SMC 工艺防渗水泥土搅拌墙渗漏检测成果图