声学所提出地面定位地下管网漏点的图像融合方法

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9611.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

供水管网为生产和居民生活提供了必要的保障，是一条与社会的方方面面紧密相连的重要生命线。地下网络的损坏和维护不当可能迅速引发公共服务链式中断。因此，为降低管道泄漏的社会、环境和经济影响，迫切需要研究出管道泄漏有效精准的检测和定位方法。

声波法可用于地下管网的监测与泄漏定位，该方法通过安装在管道沿线或地表的声学/振动传感器对管道声波进行检测，确定埋地管道的漏点位置。其中，相关检漏法在供水管道泄漏检测中应用最为广泛，然而该方法却只能定位单个泄漏点。

针对供水管道泄漏声信号的频散和辐射特性，中国科学院声学研究所噪声与振动重点实验室研究员高艳等人曾提出过基于地表振动测量的管网定位方法（DOI: 10.1016/j.jsv.2017.02.022）。基于相同机理，高艳等人最近研究发现，泄漏声能量在低频段主要集中于一种轴对称模式的流体波，一旦泄漏发生，该声波可辐射并传播至地面。近期，高艳团队与清华大学科研人员共同开展了基于图像融合方法的地面定位地下管网漏点试验研究。

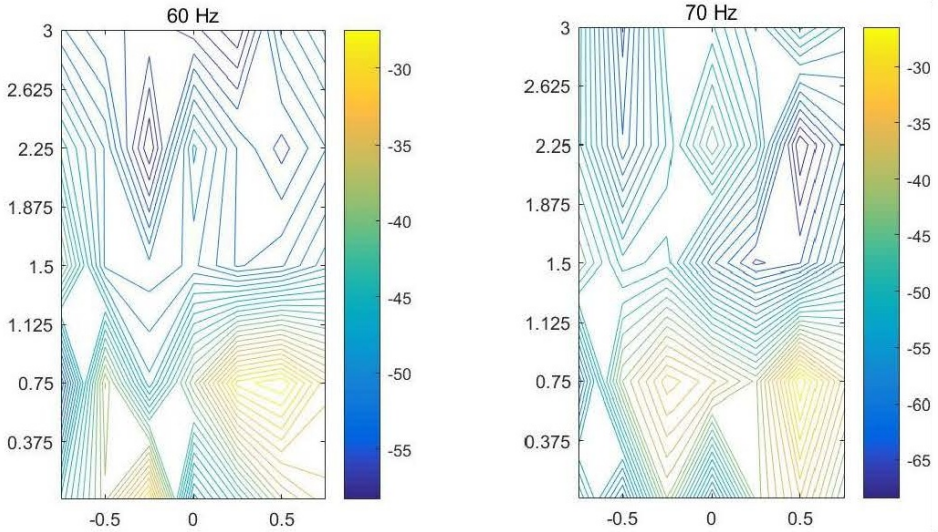
相关研究成果3月29日在线发表于国际期刊*Sensors*。

研究人员采用三轴地震检波器阵列检测由泄漏引起的地面振动，基于其幅度信息绘制地表振动的成像图，将图像融合技术与声波法相结合，为地下管道泄漏的遥感定位和多泄漏点定位提供了一种可行的解决方案。

通过分析管道泄漏声波传播特性，研究人员绘制出幅值谱等值线图（图1）；引入连接图遍历方法，进一步进行图像融合，确定了可疑泄漏区域和漏点位置（图2）。研究结果表明，该方法提高了声波法漏点定位的精准度。

该研究受国家自然基金 (No. 11774378)、科技部等资助。

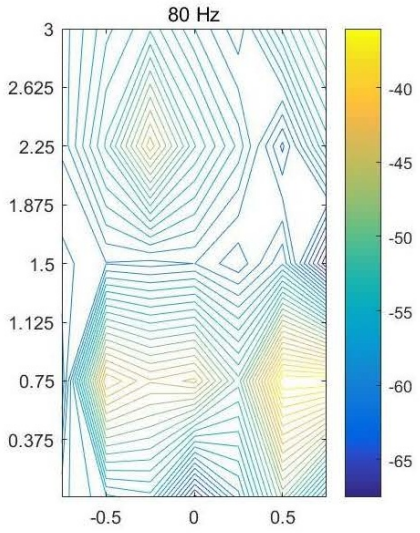
论文链接


60 Hz
3
2.625
2.25
1.875
1.5
1.125
0.75
0.375
-0.5
0
0.5
-30
-35
-40
-45
-50
-55

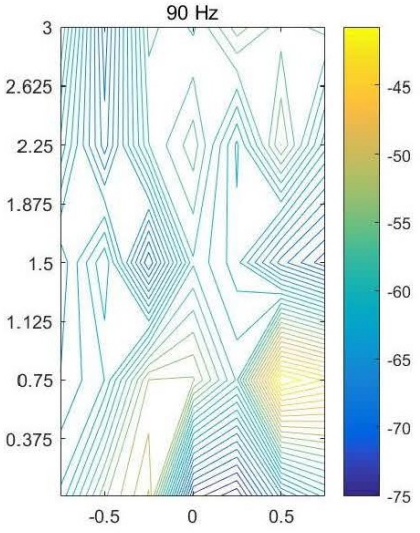
(a)

70 Hz
3
2.625
2.25
1.875
1.5
1.125
0.75
0.375
-0.5
0
0.5
-30
-35
-40
-45
-50
-55
-60
-65

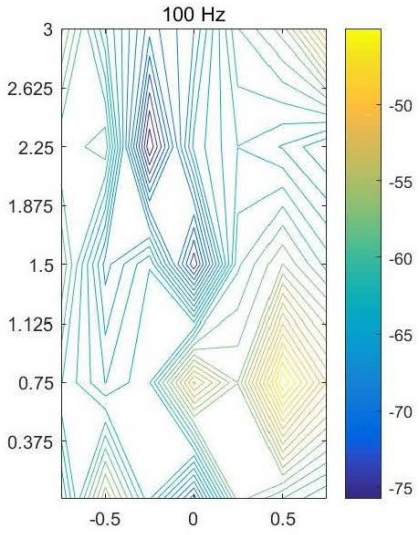
(b)


80 Hz
3
2.625
2.25
1.875
1.5
1.125
0.75
0.375
-0.5
0
0.5
-40
-45
-50
-55
-60
-65

(c)


90 Hz
3
2.625
2.25
1.875
1.5
1.125
0.75
0.375
-0.5
0
0.5
-45
-50
-55
-60
-65
-70
-75

(d)


100 Hz
3
2.625
2.25
1.875
1.5
1.125
0.75
0.375
-0.5
0
0.5
-50
-55
-60
-65
-70
-75

(e)

图1 不同频率下地表振动的幅值谱等值线图（图/中科院声学所）

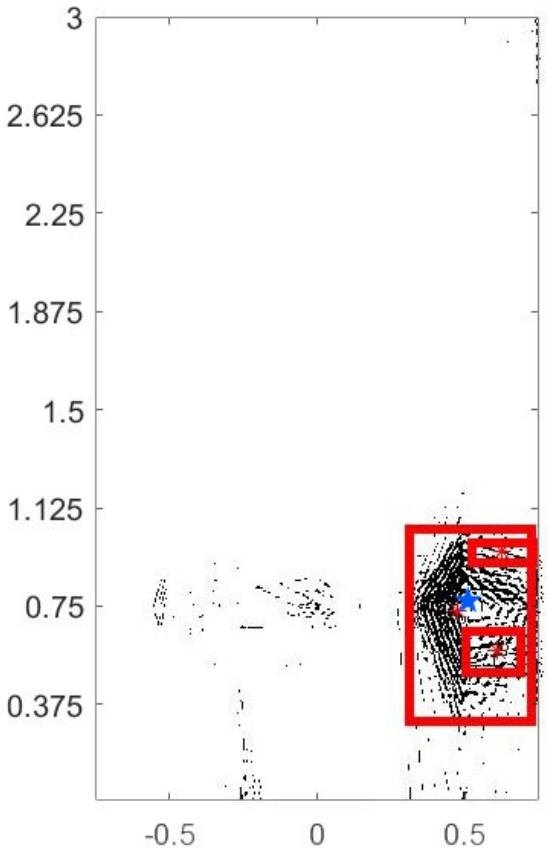


图2 泄漏区域和漏点的准确定位：红色为泄漏区域，蓝色为实际漏点（图/中科院声学所）

研究团队单位：声学研究所

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发