

水下拖缆隔振段隔振机理研究

徐亮 汪鸿振 (上海交通大学振动冲击噪声研究所·200030)

隔振段用于进行海底状况探测或水下目标搜寻的拖曳阵中,隔离拖船所产生的振动和噪声,使拖曳阵可靠地工作。

将隔振段视为具有链状结构的多自由度系统,我们使用传递矩阵法建立子系统,各子系统在彼此连接端面的广义力和广义位移用状态向量表示,得到系统的传递特性。通过对隔振段的结构分析,建立隔振段的数学模型,推导出第 i 个骨架的传递矩阵 T_i ,整个系统的传递矩阵为: $T = T_n \cdot T_{n-1} \cdots T_2 \cdot T_1$ 隔振段的隔振量用分贝数表示为: $L_{dB} = 20 \lg |X_m / X_0|$, 其中 X_m 是拖曳质量的位移量, X_0 是作用在隔振段一端的原始位移激励。

实际应用中隔振段的长度较长,为了便于制造、运输,将隔振段分为几段,中间用质量块连接。在研究其隔振效果时,为简化起见,仅考虑两面拼接的情况,而且两隔振段长度相等,结构也完全一样。分别对拖曳质量和中间质量块进行受力分析,列出系统的运动方程: $M\ddot{x} + C\dot{x} + kx = F$ 结合上述公式可得到整个隔振段的隔振量。

以激励频率 ω 为变量,编程计算,得到不同长度的隔振段随频率变化的隔振量以及总长度一样,拼接和不拼接两种情况的隔振量。结果表明:(1)随着长度增加,隔振量亦增加,但增加的相对值 $(\Delta L_{dB} / \Delta l)$ 却下降。(2)两个 l 长度的隔振段拼接时的隔振量大于 l 和 $2l$ 的单个隔振段的隔振量。这在工程上有实用价值。

面向方位无关识别的回声特征 ANN 自动提取

谭成翔 赵松龄 (同济大学声学研究所,上海·200092)

马远良 (西北工业大学 西安·710072)

特征提取是目标识别的前提与成败关键之所系。大量实验表明:非球对称目标的回声特性主要随方位或姿态角的变化而呈混沌态变化,常规方法(如谱分析、矩法、AR/ARMA 建模、亮点结构分析、波形分析等等)提取的特征往往随目标方位的变化出现严重的类内弥散与类间交迭,从而导致决策界面过分复杂、甚至完全失效。因此,在目标方位非固定的情况下,如何提取适当的回波特征 20 年来一直是国际学术界广泛关注的问题。本文提出一种面向方位无关识别的回声特征 ANN 自动提取方法,采用多传感器,神经网络直接利用回波复包络数据自动生成具有最大可分性的紧致特征集,避免了常规 ANN 方法所通常采用的常规特征输入可能带来的信息损失。(1)详细比较研究了单传感器与多传感器、多传感器的空间配置对特征提取与分类性能的影响,给出了多传感器最优空间配置原理;(2)提供了特征提取网络的结构生成与优化策略,它能在抽取特征的同时极大地压缩特征维数;(3)解析地分析了网络自动特征提取的原理,并结合典型实验结果分析了实际特征提取网络的稳态特性。实验结果与理论分析的结论相一致;(4)研究了特征空间增强及其优化的原理;(5)给出了典型的特征提取神经元内部权矩阵传输特性分析及其信息蕴含;(6)给出了典型的特征空间分布,比较研究了数据可分性从线性到非线性的增强演变过程。

研究表明,本方法切实可行,它为面向不变识别(invariant recognition)的特征抽取与特征选择、数据投影提供了新的途径。本方法可望在自动目标识别、水下机器人视觉、图像处理、机械故障诊断、数据压缩、以及生物医学工程等领域获得应用。

改进的二维滤波技术在浅层地声探测中的应用

董寻虎 (上海交通大学 220 研究所 上海·200030)

武延祥 (西北工业大学 西安·710072)

利用声波反射原理探测地下浅层物体是一种较为有效的探测方法。经过多年的探索,我们已形成了以爆