

地表灾害实时监测可视化技术与预警系统

1 背景及意义

基于地表灾害的实时预警结果，监测人员可以迅速采取防范措施，防止灾害发生或者减小灾害所造成的损失。在相关技术中，用于监测地表灾害的传感器具有多种（例如：温度传感器、湿度传感器、压力传感器、位移传感器等），且数量众多，从而使地表灾害监测数据存在非线性、高维度的特点，数据和预警结果难以融合展示，在长时间连续监测系统中缺乏有效的可视化分析。同时，在预警技术方面，为了降低计算复杂度，多采用特征向量选择算法缩减特征样本数据，并采用支持向量机回归算法进行灾害预测，但其预测精度较差，常常发生误报和漏报现象，现有系统在预警时效性和预测精度方面的矛盾还尚未得到有效解决。

2 技术优势

一是多维度地表灾害预警数据的融合可视化软件系统。本系统适应多场景地表灾害数据在线监测和预警需要，实现远程分布式数据采集、存储、网络传输、集成和计算，在监测界面以动态可视化技术实时展示地表空域和时域变化，并通过界面操作，可以方便查找任一时段的宏观和微观数据值，便于用户发现异常情况。同时，按标准处理的地表灾害预警等级数据，会同步显示到监控界面。最终将地表图像、传感数据、预警结果和当前时刻有机融合在一起，为用户提供全方位监测管理。



图1 多维度数据融合的可视化监测软件界面

二是高精度快速预警算法及其实现技术。采用特征向量选择算法，从 n 个初始样本数据中选取第一特征向量，样本数据为通过传感器获取的监测数据；采用包括不敏感损失函数的支持向量机回归算法，分别对所述第一特征向量和第一新增样本数据进行学习，得到第一预测结果和第二预测结果；根据第一预测结果与第一新增样本数据之间的差值，以及第二预测结果与第二新增样本数据之间的差值，调整所述不敏感损失函数；采用包括调整后的不敏感损失函数的支持向量机回归算法，对第一特征向量进行学习，得出目标预测结果。本发明实施例提供的地表灾害预警的数据处理方法，可以提升预测结果的准确性。

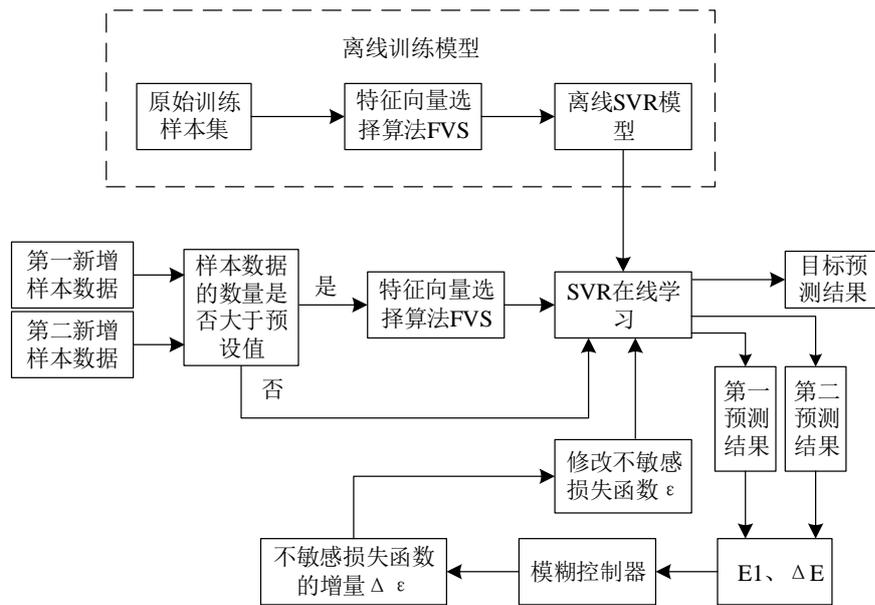


图2 地表灾害数据处理与智能训练流程图

上述地表灾害可能是由于地表的岩石、土质等的移动而造成的灾害，例如：山区泥石流灾害、建筑坍塌灾害等，当然，还可以是矿山排土场灾害，此时采用多种传感器分别获取排土场的地表位移信息、内部位移信息、降雨量信息、土压力信息、土壤含水率信息、孔隙水压力信息、温度信息和湿度信息等，并采用上述地表灾害预警的数据处理方法对这些信息进行处理，预测该排土场是否有发生泥石流、坍塌等危险，并得出预测结果。

3 推广应用

在贵州某地多个矿山排土场的灾害监测预警系统中得到了实际使用。

基于该技术的发明专利

专利名称	专利号
一种地表灾害预警的数据处理方法及系统	ZL 2018107544391

4 联系方式

联系人：张晓明教授

联系电话：13693083001

邮箱：zhangxiaoming@bipt.edu.cn