第二十一届中国专利奖申报公示材料

专利号：ZL 2013 1 0312664.7

专利名称：基于导电聚合物的土体变形监测系统及方法

专利授权日期：2016年1月20日

发明人：崔新壮，王海勇，隋伟，郭峰，高登攀，文翠琴

内容简介：

加筋土结构以其具有较好的稳定性、较高的承载能力和较小的变形等优点，已经在我国基础设施建设中广泛应用。土工合成材料是土木工程中常用的高强度土工合成材料，具有抗拉强度大、延伸率低和耐久性好等特点，设计寿命可达百年以上，被誉为继水泥之后的第四大建筑材料。大量工程实践表明，结构失稳往往是由内到外的渐进破坏，只有内部损伤状态发展到一定程度时，外部变形指标才会有明显的变化。因此对加筋土结构内部变形（主要是指土工合成材料的变形）的测量是稳定性监测和安全预警的前提。然而，目前常用的测量手段均存在一些不足和缺陷，不适用于结构全寿命周期健康监测。

本发明利用导电聚合物拉敏效应研发的机敏土工合成材料(SEG)，通过测试自身的电阻就可实现变形自检测。该材料寿命长（全寿命周期）、量程大（变形可达10%以上），可实现变形的分布式监测。与传统应变计等点式监测相比，该材料能定位土体的三维滑裂面，不仅可以验证极限平衡稳定性分析方法中滑裂面假设的正确与否，而且为灾后加固提供了依据；与远程数据传输系统结合，变形检测准确及时，性能稳定，能及时跟踪土体损伤孕育、发展至破坏的灾变形成全过程。通过大量研究，提出了基于机敏土工合成材料的土体灾变前兆辨识方法，确定了预警特征指标，提出了预警准则，构建了预警软硬件系统。

本发明研发的机敏土工合成材料及土工结构变形监测和预警方法，可对路基、水库、边坡等大型土工结构进行全寿命周期安全监测、诊断与预警，定位跟踪土体的破坏进程；使我国在大型土工结构内部变形监测及安全诊断和预警技术方面达到国际领先水平，具有重要的理论创新价值和科学意义。同时促进了传统土工合成材料产品的更新换代，提升了我国土工合成材料生产企业的国际竞争力，具有显著的工程价值及广阔的应用和产业前景。

发明人与山东瑞恩生态环境科技有限公司合作，对本发明涉及到的机敏土工合成材料和远程预警系统进行了产业化研发。目前已开发出2个系列、10种规格的机敏土工合成材料产品。该产品既可单独使用，也可与传统土工合成材料一起使用。现已应用到多条高速公路工程，包括济宁至鱼台高速、德州至夏津高速、夏津至聊城高速、济南至东营高速、济南至乐陵高速、鄄城至菏泽高速、泰安至东阿高速、济南至青岛高速拓宽、滨州至莱芜高速拓宽、潍坊到日照高速、北京至台北（山东段）高速等，取得了显著的经济和社会效益，新增销售金额达2.19亿元，新增利润2670万元，新增税收656万元。