**青岛市科学技术奖提名公示内容**

（2022年度）

1. **项目名称**

**城市生态地质环境安全保障关键技术研究与应用**

1. **推荐单位（专家）及推荐意见**

山东科技大学

该项目针对城市生态地质环境安全保障的关键技术的重大科学前沿和国家生态发展需求，运用地质学、地球化学、水文地质学、水文学、土壤学、微生物学等多学科理论和手段，利用自主研发的包气带二氧化碳测定装置、粘土超滤试验装置等进行城市生态地质环境的监测，给城市生态地质环境安全监测提供了关键技术；利用可拆卸的同时取样装置、新型地质工程勘测用自清理式筛分取样设备、便于精准定位的土样采集装置等进行城市生态地质环境中的土壤、水样品精准采集，分析其中典型元素的分布特征及其来源等，定量评价其对城市生态地质环境的影响，为城市生态地质环境安全提供重要的理论基础；利用基于岩溶水动态的岩溶地面塌陷预测预报方法进行城市生态地质环境灾害的预测预报，为城市生态环境安全提供重要的保障。项目成果已经在城市生态地质环境安全保障领域进行了推广应用，社会效益显著。

**三、推荐等级**

我单位认真审阅了该项目推荐书及其附件材料，确认真实有效，相关栏目符合填写要求。对照青岛市科技进步奖申报和推荐基本条件，同意推荐申报青岛市科技进步一等奖。

**四、项目简介**

生态地质环境是地球表层系统的组成部分，是人类赖以生存和发展的物质基础和空间环境，是人类为主体的生存空间环境，包括地球的岩石圈、水与大气圈及生物圈之间的相互关系。随着科技的不断进步和经济快速发展，人类改造自然的力量在逐渐增强，对城市生态地质环境造成了严重影响，城市生态地质环境恶化以及自然灾害频发等问题越来越突出。项目组利用地质学、地球化学、水文地质学、水文学、土壤学、微生物学等多学科理论和手段进行城市生态地质环境的监测、评价与预测关键技术的研究，为城市生态地质环境安全保障提供了重要依据。

项目的关键技术及主要创新点包括：

1. 城市生态地质环境监测关键设备研发

包气带碳是全球碳库的重要组成部分，同时也是向大气排放二氧化碳的源，在全球生态系统碳循环等过程中发挥着重要作用。本项目组自主研发的一种包气带二氧化碳测定装置和方法，克服了二氧化碳测定人为误差大，无法保证实验准确性的问题，保证了二氧化碳试验监测的准确性，为我国碳达峰、城市生态地质环境监测提供技术支撑。

1. 集成城市生态地质环境评价理论体系

水是人类生命生存的重要资源，也是生物体最重要的组成部分，土壤是与人类生存密切相关的最重要的自然资源，是人类赖以生存和繁衍的基础。因此本项目组自主研发了水、土壤等样品采集专利产品4件，攻克了城市生态地质环境样品采集效率低、成本高等多个技术难题，为城市生态地质环境岩石、土壤、水等样品采集节约了时间，保证了质量，减少了浪费等；并运用同位素、聚类分析、统计分析、因子分析等方法全面系统地研究土壤、水典型元素的运移、来源、异常成因、变化趋势，定量评价其对人体健康和生态的风险等，揭示土地利用、土壤性质、地下水等对城市生态地质环境的影响。在国内外重要的学术期刊上发表论文90多篇，其中SCI、EI检索30多篇。

（3）构建城市生态环境预测预警体系

岩溶塌陷分布最广、数量最多、发生频率高、诱发因素最多，且具有较强的隐蔽性和突发性特点，严重威协到人民群众的生命财产安全。虽然地面塌陷具有随机、突发的特点，有些防不胜防，但它的发生是有其内在和外部原因的。该项目组研究了岩溶地面塌陷的形成机理，进行了风险评价，其自主研发的一种基于岩溶水动态的岩溶地面塌陷预测预报方法可以对城市地面塌陷进行预测预报，确保人民群众的生命财产安全。

1. **主要知识产权和标准规范等目录**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 一种包气带二氧化碳测定装置 | 中国 | ZL201810202565.6 | 2019.10.08 | 3548976 | 山东科技大学 | 高宗军 时孟杰 张洪英 | 有效 |
| 发明专利 | 一种包气带二氧化碳测定方法 | 中国 | ZL201810202599.5 | 2018.03.13 | 4204652 | 山东科技大学 | 张洪英；高宗军；时孟杰 | 有效 |
| 发明专利 | 原状粘土超滤试验装置 | 中国 | ZL201610652799.1 | 2020.04.07 | 3742397 | 山东科技大学 | 高宗军;时孟杰;张洪英;夏璐;牟林凯;刘久潭;董涛;陆瀛;林海斌;王晗;文坦 | 有效 |
| 发明专利 | 一种实验用可拆卸的同时取样装置 | 中国 | ZL 2019 1 0940654.5 | 2021-12-24 | 4865778 | 山东科技大学 | 高宗军,王贞岩,刘久潭,夏璐,陈桥,王敏,冯建国,张春荣,田红,刘蔓茜 | 有效 |
| 发明专利 | 一种新型地质工程勘测用自清理式筛分取样设备 | 南非 | 202107059 | 2021.11.24 |  | 山东科技大学 | 高宗军、高法生、童辉 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种便于精准定位的土样采集装置 | 中国 | ZL201921115892.4 | 2020.11.27 | 12012398 | 山东科技大学 | 张春荣；武波；姚春卉；宁曙光；赵仕华；李少勇；于茜 | 有效 |
| 实用新型 | [多功能野外地质记录绘图设备](https://www.baiten.cn/patent/view.html?patid=CN202021567172.4&sc=&q=%E5%A4%9A%E5%8A%9F%E8%83%BD%E9%87%8E%E5%A4%96%E5%9C%B0%E8%B4%A8%E8%AE%B0%E5%BD%95%E7%BB%98%E5%9B%BE%E8%AE%BE%E5%A4%87&fq=&sort=&sortField=&page=1&rows=10) | 中国 | ZL 2020 2 1567172.4 | 2021/6/1 | **13306353** | 山东科技大学 | 高宗军；高法生；童辉 | 有效 |
| 论文 | Spatial distribution and health risk assessment of dissolved heavy metals in ground water of eastern China coastal zone | SCI |  | 2021.9 | Environmental Pollution | 山东科技大学 | Zhenyan Wang, Qiao Su, Shu Wang, Zongjun Gao , Jiutan Liu | 有效 |
| 发明专利 | 一种基于岩溶水动态的岩溶地面塌陷预测预报方法 | 南非 | 202203012 | 2022.5.25 |  | 山东科技大学 | [高宗军](https://www.baiten.cn/results/l.html?q=in:(%E9%AB%98%E5%AE%97%E5%86%9B));[邓清海](https://www.baiten.cn/results/l.html?q=in:(%E9%82%93%E9%9D%92%E6%B5%B7))；王敏；冯建国;[陈桥](https://www.baiten.cn/results/l.html?q=in:(%E9%99%88%E6%A1%A5))；[夏璐](https://www.baiten.cn/results/l.html?q=in:(%E5%A4%8F%E7%92%90));张春荣;田红 | 有效 |
| 专著 | 岩溶地面塌陷与碳循环及其气候意义 | 中国 | ISBN978-7-116-12426-4 | 2021.3 | 地质出版社（北京） |  | 高宗军，王敏，冯建国，尹会永，夏璐，赵俐红，任加国，邓清海，张春荣，陈桥，张升堂，刘久潭，田红，陈涛，张彧齐 | 有效 |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 排名 | 行政职务 | 技术职称 | 工作单位 | 完成单位 | 对本项目贡献 |
| 高宗军 | 1 |  | 教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 项目负责人，主持完成项目设计编制、成果集成等，为主研发了一种基于岩溶水动态的岩溶地面塌陷预测预报方法等专利，推动了城市生态地质环境安全保障关键技术研究与应用，是创新点1-3的主要完成人。 |
| 张春荣 | 2 |  | 高级实验师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 为主研发了一种便于精准定位的土样采集装置专利，负责城市生态地质环境中降雨径流、土壤、大气降尘等的评价；参与成果集成和成果的推广应用，对创新点2、3做出重要贡献。 |
| 王敏 | 3 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责城市生态地质环境中土壤、地表水、地下水等的评价；参与成果集成和成果的推广应用。对创新点2、3做出重要贡献。 |
| 冯建国 | 4 |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责城市生态地质环境中地下水的评价。对创新点2、3做出重要贡献。 |
| 夏璐 |  |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责城市生态地质环境中地下水的评价。对创新点1、3做出重要贡献。 |
| 陈涛 |  |  | 讲师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责数据分析工作，对创新点2做出重要贡献。 |
| 邓清海 |  |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责监测数据分析和实验模拟，对创新点3做出重要贡献。 |
| 陈桥 |  |  | 副教授 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责城市生态地质环境中水的评价。对创新点2、3做出重要贡献。 |
| 田红 |  |  | 高级实验师 | 山东科技大学 | 山东科技大学 | 负责模拟实验及数据分析。对创新点2、3做出重要贡献。 |

**八、主要完成单位情况**

山东科技大学作为主要完成单位，负责总体技术方案制定、技术内容分析、可行性研究、技术路线确定，技术优化等。在项目实施过程中，负责城市生态地质环境安全保障关键技术的开发与推广应用，为本项目组织实施、理论研究和应用推广做出了重大贡献。

主要贡献包括：

（1）自主研发包气带二氧化碳测定装置和方法等专利产品，为城市生态地质环境监测提供了关键技术。

（2）利用自主研发的土壤、水等专利产品进行城市生态地质环境中的土壤、水样品精准采集，分析其中典型元素的分布特征及其来源等，定量评价其对城市生态地质环境的影响，为城市生态地质环境评价提供重要的理论基础；

（3）研究了岩溶地面塌陷的形成机理，进行了风险评价，自主研发基于岩溶水动态的岩溶地面塌陷预测预报方法，确保人民群众的生命财产安全，为城市生态环境安全提供重要的保障。