

申报2022年度省科学技术奖项目公示内容

高校：河北水利电力学院

1. 项目名称：岩溶地质治理评价及其挡土墙设计关键技术与工程应用
2. 提名奖种： 科学技术进步奖
3. 提名单位：福建省教育厅
4. 项目简介：

福建省岩溶发育区地质构造强烈，岩溶地质灾害事故频发，近 10 年来，已累计发生百余次，造成的直接和间接经济损失近 30 亿元。大量工程实践证明，土洞形成与发展的内部塌陷过程是岩溶地面塌陷的孕育阶段，更是岩溶塌陷监测预警的关键。我国现阶段对岩溶塌陷地质灾害的相关研究多停留于地表调查后提出宏观层面的规划及防治建议，面对隐蔽性和突发性强的岩溶塌陷地质灾害，多疲于事后应对，缺乏监测、预防预警等技术支撑，不能满足岩溶地区防灾减灾的需求，更不用说处置突发岩溶塌陷地质灾害事件的应急抢险救援工作。

主要科技创新包括以下方面：

（一）开发了岩溶地质灾害探测成套新技术，发明了溶洞覆盖区域探测方法及检测装备。提出了岩溶地表深浅结合的综合物探方法，浅部岩溶采用超高压高密度电法进行探测，深部岩溶采用微动多频谱比法进行探测，并建立了相关算法，结合钻探进行了效果验证，提高了岩溶位置的探测精度，消除了工程建设中岩溶地质条件下的工程安全隐患。

（二）提出了利用城市生活垃圾焚烧灰渣注浆加固治理岩溶地质灾害新方法，并对治理后的复合地基竖向承载力与沉降量的评估方法进行了创新，对《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）中 8.2.1 条与 8.4.4 条中注浆加固处理后地基承载力与沉降量理论的进一步拓展，提高了注浆

加固处理岩溶土洞后承载力与沉降量的预判性；同时发明了复合地基桩土应力比极限值的计算方法与桩顶应力测试结果合理性的检验技术，对《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）中 7.1.5 条、7.2.2 的理论进一步扩展，提高了岩溶地区地基处理后复合地基承载力计算的准确性。

（三）建立了岩溶地区边坡支挡结构土压力计算方法，明确了平移模式下墙背滑裂土体受力特征的对称性土拱迹线，提出了平移模式下考虑土拱效应、墙土摩擦、粘聚力、墙背倾角影响的极限、非极限主动和被动滑裂面倾角计算公式，以及极限、非极限侧向主动和被动土压力等计算方法。

该项目成果支撑福建省自然科学基金项目 1 项。获国家发明专利 6 项，实用新型专利 17 项，软件著作权 3 项，发表学术论文 14 篇。在福建省华荣建设集团有限公司、福建惠丰建筑工程有限公司等企业多项工程中得到了成功应用，近三年累计新增产值达 5.11 亿元。

5. 主要完成单位：福建工程学院、福建省鼎贤市政园林工程有限公司、福建省华荣建设集团有限公司、福建惠丰建筑工程有限公司、福建恒宏坤建设工程有限公司、福建省建设工程物探试验检测中心、福州外语外贸学院、河北水利电力学院。

6. 主要完成人及其贡献：

序号	姓名	工作单位	主要贡献
1	陈华艳	福建工程学院	获发明专利 6 项，实用新型专利 13 项，软件著作权 3 篇。对项目的第 1~3 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 70%。
2	周亦涛	河北水利电力学院	获实用新型专利 5 项，软件著作权 2 项，发表学术论文 12 篇。对项目的第 3 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 70%。

3	庄金平	福建工程学院	获发明专利 2 项，对项目的第 1 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。
4	蔡洪美	福建省建设工程物探试验检测中心	获实用新型专利 2 项。对项目的第 3 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。
5	毕贤顺	福建工程学院	获发明专利 3 项，对项目的第 1、2 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。
6	郑居焕	福建工程学院	获发明专利 1 项，实用新型专利 2 项。对项目的第 1 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。
7	罗才松	福建工程学院	获发明专利 6 项，实用新型 17 项，软件著作权 3 篇。对项目的第 1~3 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。
8	郑福川	福建省华荣建设集团有限公司	获实用新型专利 5 项。对项目的第 1 创新点做出创造性贡献，投入该项目技术研发工作量占本人工作总量的 60%。

7. 主要知识产权目录：

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	权利人	发明人
1	发明专利	市政管道破洞诱发路基空洞形成范围的预测方法	ZL201811368703.4	福建工程学院	陈华艳，罗才松，叶建峰，郑居焕
2	发明专利	柔性基础下复合地基桩土应力比极限值的	ZL201611220278.5	福建工程学院	罗才松，陈华艳，叶建峰，庄金平，

		确定方法			张丙强, 郑永乾, 郑莲琼, 毕贤顺, 林水泳, 郑如杰
3	发明专利	复合地基桩顶应力测试结果合理性的检验方法	ZL201611219242.5	福建工程学院福建省鼎贤市政园林工程有限公司	罗才松, 陈华艳, 叶建峰, 庄金平, 张丙强, 郑永乾, 郑莲琼, 毕贤顺, 林水泳, 郑如杰
4	发明专利	一种岩溶土洞竖向增强体竖向承载力预测方法	ZL201910460016.3	福建惠丰建筑工程有限公司	罗才松, 陈华艳, 吴琛, 叶建峰, 郑永乾, 郑莲琼, 王启云, 刘春亮
5	发明专利	一种路基下岩溶土洞竖向增强体整治后沉降量预测方法	ZL201910460018.2	福建惠丰建筑工程有限公司	罗才松, 陈华艳, 吴琛, 叶建峰, 郑永乾, 郑莲琼, 王启云, 刘春亮
6	实用新型	一种地下管道破损导致路基空洞形成检测装置	ZL202022350757.7	福建工程学院、福建省华荣建设集团有限公司	罗才松、陈华艳、卢健、郑居焕、林莹、陈永耀、姚愉明
7	实用新型	一种地下采空洞支护装置	ZL202022358794.2	福建工程学院、福建省华荣建设集团有限公司	罗才松、陈华艳、卢健、郑居焕、林莹、应国军、詹谨斌
8	软件著作权	基于刚性支挡结构的土拱效应监测管控系统	软登第9008788号	福建工程学院	陈华艳、王彦章、付朝江、罗才松、高颖、王枫轩
9	软件著作权	考虑土拱效应和平移的刚性挡土墙被动土压力检测平台	软登第9101068号	福建工程学院	陈华艳、罗才松、周亦涛
10	软件著作	考虑土拱效应和平移	软登第	福建工程	陈华艳、罗才松、

作权	的刚性挡土墙主动土 压力检测平台	9101067 号	学院	周亦涛
----	---------------------	--------------	----	-----

8. 代表性论文专著目录:

序号	论文专著名称	发表时间	作者	刊物名称	收录情况
1	Active Earth Pressure Against Rigid Retaining Wall Considering Effects of Wall-soil Friction and Inclinations	2018 年 8 月 8 日	周亦涛	KSCE Journal of Civil Engineering	SCI&EI 收录
2	Evaluation of seismic passive earth pressure of inclined rigid retaining wall considering soil arching effect	2017 年 6 月 11 日	Anindya Pain, 陈青生, Sanjay Nimbalkar, 周亦涛	Soil Dynamics and Earthquake Engineering	SCI 收录
3	Determination of Active Earth Pressure on Rigid Retaining Wall Considering Arching Effect in Cohesive Backfill Soil /	2015 年 12 月 16 日	饶平平, 陈青山, 周亦涛, Sanjay Nimbalkar, Gabriele Chiaro	International Journal of Geomechanics, ASCE	SCI 收录
4	加筋土挡墙拉筋轴向应力分布规律研究	2013 年 4 月 15 日	杨广庆, 周亦涛, 周乔勇	岩土工程学报	EI 收录
5	土工格栅加筋土挡墙的试验研究	2019 年 1 月 10 日	杨广庆, 周亦涛, 周乔勇, 薛晓辉	岩土力学	EI 收录