**附件：《丘陵山地高填方边坡稳定性分析理论与变形防控关键技术》公示内容**

**一、项目基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 丘陵山地高填方边坡稳定性分析理论与变形防控关键技术 |
| 提名奖种 | 自然资源科技进步奖 |
| 提名单位 | 福建省自然资源厅 |
| 主要完成人及其贡献 | 1、张智超 | 项目总策划，开发了原位测试成套技术，提出了高填方边坡创新支护方案，研发了速凝高聚物注浆应急处置技术，对三个创新点均有贡献 |
| 2、柳侃 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，组织策划了大型现场试验方案，对三个创新点均有贡献 |
| 3、齐昌广 | 对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，对创新点②、③有重要贡献 |
| 4、刘顺青 | 建立了考虑大粒径块石影响的土石混填超高边坡的稳定性评价方法，对创新点①有重要贡献 |
| 5、叶龙珍 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对现场试验做了重要改进，对创新点①、③有重要贡献 |
| 6、郭朝旭 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，主编了加筋土规程，对创新点②、③有重要贡献 |
| 7、唐雪峰 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，参编了加筋土规程，对创新点②、③有重要贡献 |
| 8、黄瑛瑛 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，参编了加筋土规程，对创新点②、③有重要贡献 |
| 9、邓鼎兴 | 对原位测试成套技术做了重要研发，对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，组织策划了大型现场试验方案，对三个创新点均有贡献 |
| 10、张添锋 | 对高填方边坡创新支护方案做出了重要改进，在成果推广应用方面做了大量工作，对创新点②、③有重要贡献 |
| **主要完成单位** | 福建省地质工程勘察院、宁波大学、江苏科技大学、鑫中坤建设工程有限公司、福建德耀建设有限公司、福建省地质工程研究院、龙岩紫金山公园投资集团有限公司 |

**二、项目简介**

考虑到我国滑坡灾害高发、易发、频发现状，以及山多地少、建设用地稀缺、填方造地项目方兴未艾的现实，无论是从被动防护的角度出发，将已然形成的高边坡隐患点进行有效的加固处理，以降低成灾风险，还是从主动出击的角度出发，为了城市发展而平山造地，人为利用高填方安全高效地进行工程建设，都十分有必要开展丘陵山地高填方边坡稳定性分析理论与变形防控关键技术。 主要创新点为：

①创新了复杂条件下土石混合料力学参数的原位精准测试方法；首次构建了考虑大粒径块石影响的边坡稳定分析理论，克服了传统圆弧滑动极限平衡法的缺陷，为土石混合料高填方边坡稳定分析及变形控制提供了理论支撑。

②研发了土石混合料高填方边坡“分层填筑强夯、松散坡面反开挖、夯实坡面锚杆框架梁”的立体支护技术，突破了现有高填方边坡中锚杆支护应用的局限，有效提高了工程安全性和土地使用率。

③提出了强降雨条件下土石混合料高填方边坡饱和失稳的现场试验模拟方法，研发了在役高填方边坡的速凝高聚物注浆快速加固和变形防控技术，实现了对高填方边坡突发险情的快速处置。

**三、主要知识产权及代表性论文专著**

3.1主要知识产权目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） |
| 发明专利 | 防治滑坡的结构及其施工方法 | 中国 | ZL202010901536.6 | 宁波大学，福建省地质工程勘察院 | 张智超，齐昌广，潘金晶，高游，叶龙珍，柳侃 |
| 发明专利 | 伞梯状滑坡防治结构及其施工方法 | 中国 | ZL202010972487.5 | 宁波大学，福建省地质工程勘察院 | 张智超，齐昌广，潘金晶，叶龙珍，柳侃 |
| 发明专利 | 一种稳定型公路路基生态护坡及其施工方法 | 中国 | ZL 2018 1 0053616.3 | 福建省地质工程勘察院 | 齐昌广，张智超，郑金辉，赖文杰 |
| 发明专利 | 一种竖横向排水系统及施工方法 | 中国 | ZL 2016 1 0960904.8 | 宁波大学 | 齐昌广，郑金辉，刘干斌，郑荣跃  |
| 发明专利 | 高聚物注浆快速加固的高填方边坡及其施工方法 | 中国 | ZL 2023 1 0993132.8 | 福建省地质工程勘察院，鑫中坤建设工程有限公司，福建嘉康建设工程有限公司 | 张智超，唐雪峰，叶龙珍，柳侃，郭朝旭，黄瑛瑛 |
| 发明专利 | Construction method of fast-setting polymer grouting for rapid control of slope erosion and landslide | 美国 | US 12,116,746 B2 | 福建省地质工程勘察院 | 张智超，唐雪峰，柳侃，叶龙珍，杨运林，郭朝旭，齐昌广，黄如发 |
| 发明专利 | Rainfall induction type two-component high-polymer grouting device and manufacturing method thereof | 美国 | US11,230,817B2 | 宁波大学，福建省地质工程勘察院 | 齐昌广，张智超，潘晶晶，叶龙珍，柳侃 |
| 发明专利 | 一种加速边坡模型饱和的试验装置及试验方法 | 中国 | ZL202110446405.8 | 福建省地质工程勘察院 | 张智超，卢贤锥，柳侃，叶龙珍，齐昌广 |
| 发明专利 | 可同时测得桩土界面摩阻力、法向应力和孔隙水压力的测量仪及其组装使用方法 | 中国 | ZL 2018 1 1484937.5 | 宁波大学 | 齐昌广，赖文杰，王梁志，单艳玲 |
| 发明专利 | 一种卵石层湿法钻进施工工艺及设备 | 中国 | ZL 2022 1 1564742.8 | 福建省地质工程勘察院 | 郭朝旭，卢贤锥，张智超，叶龙珍，唐雪峰，黄瑛瑛  |

3.2代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **论文专著名称** | **刊名** | **作者** | **年卷页码(xx年xx卷xx页)** | **通讯/一作是否为主要完成人** |
| 1 | In-situ direct shear test and numerical comparative research on mudstone gravel slope reinforced by polymer grouting | Scientific reports | Mengqiang Shen, Zhichao Zhang\*, Changguang Qi, Yihan Lu, Rongyue Zheng | 2024, 14: 28510 | 是 |
| 2 | Study on the performance of the micropile-mechanically stabilized earth wall | Journal of Mountain Science | ZHANG Zhi-chao，Ronald Pak，CHEN Yu-min，LIU Han-long | 2018，15(4): 825-844 | 是 |
| 3 | Cylindrical cavity expansion analysis of dilatant sand considering granule breakage | Computers and Geotechnics | Chang-Guang Qi, Jin-Hui Zheng, Xin-Quan Wang, Yan-Ling Shan | 2019, 116: 103186. | 是 |
| 4 | Large-scale model testing of high-pressure grouting reinforcement for bedding slope with rapid-setting polyurethane | Journal of Mountain Science | ZHANG Zhichao，TANG Xuefeng，LIU Kan，YE Longzhen，HE Xiang | 21(9): 3083-3093 | 是 |
| 5 | A Stochastic Approach to Soil-Rock Slope Stability Analysis Considering Soil Softening of Contact Zone | Soil Mechanics and Foundation Engineering | Shunging Liu , Guojun Cai, BaoningHong, Pengmingjiang, Aizhao Zhou, Liyan Wang & Ke Sun | 2021, 58(5): 383-390 | 是 |
| 6 | Shallow sliding failure analysis of weakly expansive soil slope during wet-dry cycles | Soil Mechanics and Foundation Engineering | Shunqing Liu, Guojun Cai, Pengming Jiang, Aizhao Zhou, Haoqing Xu & Ke Sun | 2022, 58(6): 445-452 | 是 |
| 7 | Assessing the Efficacy of Micro-Piles Prepared using Polymer-Soil mixtures for Landslide Emergency Mitigation | Construction and Building Materials | Zhichao Zhang，Xuefeng Tang，Longzhen Ye，Guoliang Ma | 456: 139243 | 是 |
| 8 | 基于随机块石模型的土石混合边坡稳定性分析方法研究 | 岩土力学 | 刘顺青，黄献文，周爱兆，蔡国军，姜朋明 | 2019, 40(S1): 350-358 | 是 |