浙江省科学技术奖公示信息表（单位提名）

提名奖项：自然科学奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 混凝土微观结构解析与强韧化设计基础研究 |
| 提名等级 | 一等 |
| 提名书  相关内容  （附表） | 代表性论文专著目录（不超过8篇）  主要知识产权和标准规范目录（不超过5件） |
| 主要完成人 | 李庆华，排名1，教授，浙江大学；  徐世烺，排名2，中国科学院院士、教授，浙江大学；  曾 强，排名3，副教授，浙江大学；  黄博滔，排名4，研究员，浙江大学；  刘嘉涵，排名5，讲师，上海师范大学。 |
| 主要完成单位 | 浙江大学 |
| 提名单位 | 浙江大学 |
| 提名意见 | 我单位认真审阅了提名书全文及附件材料，确认提名材料真实有效。  混凝土作为多相非均质准脆性材料，自发明近二百年以来长期存在着强而不韧、脆性易裂的根本缺陷。该成果在混凝土微观结构精确解析、微纳增强机理和多尺度控裂增韧等方面取得关键突破，实现了混凝土材料从脆性易裂到高强高韧的重大转变。创建了混凝土微纳孔隙结构表征及解析新方法，建立了微观断裂性能解析计算方法，揭示了微纳矿相对基体微观力学性能的影响规律；率先建立了三效应协同反应程度定量分析模型，提出了基于多源核-壳结构和紧密堆积原理的混凝土微纳增强方法，实现了混凝土微纳孔隙结构致密化设计；揭示了混杂纤维混凝土材料的多尺度增韧机制，提出了混杂纤维混凝土应变硬化设计准则，攻克了稳态多缝开裂行为准确预测的复杂难题；构建了基于微纳增强和多尺度增韧的混凝土强韧化设计方法，研发出性能指标国际领先的高强高韧混凝土，在重大基础设施建设中发挥了关键作用。  成果共发表SCI论文221篇，8篇代表性论文SCI严格他引1027次，受到国际同行专家学者广泛引用和高度评价。由缪昌文院士和岳清瑞院士担任正、副主任委员的鉴定委员会认为“有效解决了混凝土材料强度与韧性协同提升的关键难题，…成果达到国际领先水平”。  提名该成果为省自然科学奖一等奖。 |

六、代表性论文专著目录（不超过8篇）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著名称/刊名 | 年卷页码（xx年xx卷xx页） | 发表  时间  （年、月） | 通讯  作者 | 第一  作者 | 所有作者  （按排序） | 他引  总次数 | 检索数据库 |
| 1 | Mechanical properties and microstructure of multi-walled carbon nanotube-reinforced cement paste /  *Construction and Building Materials* | 2015年76卷  16-23页 | 2015.02 | 李庆华 | 徐世烺 | 徐世烺、刘金涛、李庆华 | 245 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 2 | Pore structure characterization of cement pastes blended with high-volume fly-ash /  *Cement and Concrete Research* | 2012年42卷  194-204页 | 2012.01 | 李克非 | 曾强 | 曾强、李克非、Teddy Fen-chong、Patrick Dangla | 385 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 3 | Multiple effects of nano-SiO2 and hybrid fibers on properties of high toughness fiber reinforced cementitious composites with high-volume fly ash /  *Cement and Concrete Composites* | 2016年72卷  201-212页 | 2016.09 | 徐世烺 | 李庆华 | 李庆华、高翔、徐世烺 | 58 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 4 | Is scratch test proper to characterize microstructure and mechanical properties of cement-based materials? The effects of loading level and routine /  *Cement and Concrete Research* | 2020年133卷  106072页 | 2020.07 | 曾强、徐世烺 | 刘嘉涵 | 刘嘉涵、曾强、徐世烺 | 10 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 5 | Engineered/strain-hardening cementitious composites (ECC/SHCC) with an ultra-high compressive strength over 210 MPa /  *Composites Communications* | 2021年26卷  100775页 | 2021.08 | 向宇、戴建国 | 黄博滔 | 黄博滔、翁克钒、朱继翔、向宇、戴建国、Victor C. Li | 64 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 6 | Determination of cement hydration and pozzolanic reaction extents for fly-ash cement pastes /  *Construction and Building Materials* | 2012年27卷  560-569页 | 2012.02 | 李克非 | 曾强 | 曾强、李克非、Teddy Fen-chong、Patrick Dangla | 174 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 7 | The effect of water saturation degree on the electrical properties of cement-based porous material /  *Cement and Concrete Composites* | 2016年70卷  35-47页 | 2016.07 | 曾强 | 李庆华 | 李庆华、徐世烺、曾强 | 47 | Web of Science  SCI-Expanded |
| 8 | Enhancing the initial cracking fracture toughness of steel-polyvinyl alcohol hybrid fibers ultra high toughness cementitious composites by incorporating multi-walled carbon nanotubes /  *Construction and Building Materials* | 2019年195卷  269-282页 | 2019.01 | 李庆华 | 徐世烺 | 徐世烺、吕瑶、徐松杰、李庆华 | 44 | Web of Science  SCI-Expanded |
|  | 合计 | | | | | | 1027 | Web of Science  SCI-Expanded |

**承诺：**上述论文专著符合提名要求且无争议。以上论文专著用于提名2023年度省自然科学奖的情况，已征得未列入成果完成人的作者同意，有关知情证明材料均存档备查。

第一完成人签字：

八、主要知识产权和标准规范目录（不超过5件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准规范）类别 | 知识产权（标准规范）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号  （标准规范编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准规范批准发布部门） | 权利人（标准规范起草单位） | 发明人（标准规范起草人） | 发明专利（标准规范）有效状态 |
| 发明  专利 | 一种适用于普通拉力试验机的纤维粘结性能测试装置 | 中国 | ZL201510025212.X | 2018.06.12 | 2956901 | 浙江大学 | 徐世烺、李庆华、高翔 | 有效 |
| 发明  专利 | 碳纳米管复合材料的弹性模量变化预判方法 | 中国 | ZL202010113682.2 | 2022.06.10 | 5225862 | 浙江大学 | 李庆华、徐世烺、王晓冉 | 有效 |
| 发明  专利 | 考虑尺寸参数的碳纳米管在复合材料中破坏模式的判断方法 | 中国 | ZL202010113645.1 | 2021.11.30 | 4823820 | 浙江大学 | 徐世烺、李庆华、王晓冉 | 有效 |
| 发明  专利 | 碳纳米管在复合材料中破坏模式的预测方法 | 中国 | ZL202010113978.4 | 2022.07.22 | 5328084 | 浙江大学 | 徐世烺、李庆华、王晓冉 | 有效 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**承诺：**上述知识产权符合提名要求且无争议。以上知识产权和标准规范用于提名2023年度省自然科学奖的情况，已征得未列入成果完成单位或完成人的发明人、权利人的同意，有关知情证明材料均存档备案。

第一完成人签字：