附件：

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 | 海工混凝土耐久性损伤理论的发展及应用 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书  相关内容 | 详见附录 |
| 主要完成人 | 1. 陈建康，排名1，教授，工作单位：宁波大学；完成单位：宁波大学 2. 余红发，排名2，教授，工作单位：南京航空航天大学，完成单位：南京航空航天大学； 3. 朱珏，排名3，教授，工作单位：宁波大学，完成单位：宁波大学； 4. 麻海燕，排名4，副教授，工作单位：南京航空航天大学，完成单位：南京航空航天大学。 |
| 主要完成单位 | 1. 单位名称：宁波大学  2. 单位名称：南京航空航天大学 |
| 提名单位 | 宁波市科技局 |
| 提名意见 | 大型海洋结构工程的建设是实施国家“海洋强国”目标的重要组成部分。然而，海洋环境下混凝土结构的腐蚀损伤不仅导致了结构的耐久性降低，而且对包括损伤力学在内的基础理论的发展提出了挑战。  该项目系统地研究了我国的滨海-近海-远海腐蚀环境下，聚焦混凝土结构工程服役寿命的腐蚀损伤关键理论难题。提出了混凝土腐蚀损伤的力学-化学交互作用理论。发现了混凝土腐蚀损伤驱动力主要来自于腐蚀产物所产生的内膨胀力，揭示了海工混凝土结构耐久性远低于设计寿命的主要原因是未计及腐蚀损伤的影响；完善了海洋环境下混凝土体积膨胀理论，给出了基于硫酸盐-氯盐腐蚀内膨胀力作用下混凝土体积膨胀的细观力学模型，揭示了混凝土的黏性蠕变和腐蚀损伤对体积膨胀的重要贡献，创新了冻融循环条件下混凝土疲劳损伤理论，提出了计及冻融疲劳损伤的混凝土服役寿命预测模型；构建了海工混凝土耐久性设计的力学准则，基于混凝土结构腐蚀损伤机理，提出了以增加混凝土抗拉强度提高混凝土海洋防腐全新理念，并针对南海的特殊情况，提出了全珊瑚混凝土防腐设计新方法。项目成果在国际重要期刊发表论文100余篇，8篇代表作被包括Nature Reviews Chemistry，Corrosion Science，International Journal of Impact Engineering在内的权威学术刊物正面他引。研究成果应用于淮河入海水道工程、大连湾海底隧道工程等国家级大型海洋结构工程，以及部份央企在渤海、黄海和东海的若干大型临海结构工程，取得了明显的社会效益。  提名该成果为2024年度浙江省自然科学奖 一 等奖。 |

附表1 代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Chao Sun, Jiankang Chen, Jue Zhu,  Minghua Zhang, Jian Ye | A new diffusion model of sulfate ions in concrete/Construction and Building Materials | 2013,39:39-45 | 2013-02 |
| 2 | Jian-kang Chen, Chen Qian, Hui Song | A new chemo-mechanical model of damage in concrete under sulfate attack/Construction and Building Materials | 2016，115：536-543 | 2016-07 |
| 3 | Jue Zhu, Shisheng Hu, Lili Wang | An analysis of stress uniformity for concrete-like specimens during SHPB tests /International Journal of Impact Engineering | 2009,36(1):61–72 | 2009-03 |
| 4 | Minghua Zhang, Jiankang Chen,  Yunfeng Lv,  Dongjie Wang,  Jian Ye | Study on the expansion of concrete under attack of sulfate and sulfate-chloride ions/Construction and Building Materials | 2013,39:26-32 | 2013-02 |
| 5 | Hongfa Yu, Haoxia Ma, Kun Yan | An equation for determining freeze-thaw fatigue damage in concrete and a model for predicting the service life/ Construction and Building Materials | 2017,137:104-116 | 2017-02 |
| 6 | Zhangyu Wu, Hongfa Yu, Haiyan Ma, Jinhua Zhang,  Bo Da, Haiwei Zhu | Rebar corrosion in coral aggregate concrete: Determination of chloride threshold by LPR/Corrosion Science | 2020,163:108238 | 2020-03 |
| 7 | Bo Da, Hongfa Yu,  Haiyan Ma, Yongshan Tan, Renjie Mi, Xuemei Dou | Experimental investigation of whole stress-strain curves of coral concrete/Construction and Building Materials | 2016,122:81-89 | 2016-09 |
| 8 | Haiyan Ma, Chengjun Yue, Hongfa Yu, Qiquan Mei, Li Chen, Jinhua Zhang, Yadong Zhang, Xiquan Jiang | Experimental Study and Numerical Simulation of Impact Compression Mechanical Properties of High Strength Coral Aggregate Seawater Concrete/International Journal of Impact Engineering | 2020,137:103466 | 2020-03 |

附表2 主要知识产权证明目录

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 权利人 | 发明人 |
| 授权发明专利 | 一种黏弹性材料松弛时间的测定方法 | 中国 | ZL 2009 1 0152927.6 | 2011-09-21 | 宁波大学 | 陈建康，吕云峰，宋慧 |
| 授权发明专利 | 一种卧式SHPB束杆试验装置 | 中国 | ZL 2015 1 0362325.9 | 2015-06-26 | 宁波大学 | 邱欣，陈江瑛，陈博斐，朱珏，陈建康 |
| 授权发明专利 | 一种测量材料静态阻值和动态变化阻值的仪器及测量方法 | 中国 | ZL201911405520.X | 2012-08-22 | 宁波大学 | 陈建康，雷金涛，张明华 |
| 授权发明专利 | Static/Dynamic Resistance Measuring Apparatus and Method | 美国 | US 8575,950 B2 | 2013-11-05 | 宁波大学 | 陈建康, 雷金涛, 张明华 |
| 授权发明专利 | 一种材料在高应变率状态下的力阻效应测量方法 | 中国 | ZL 2011 1 0081678.3 | 2013-01-23 | 宁波大学 | 雷金涛，陈建康，张明华，马博 |