浙江省科学技术奖公示信息表

提名奖项：科学技术进步奖

|  |  |
| --- | --- |
| 成果名称 | 核电厂预应力混凝土安全壳老化及寿命评估关键技术研究与应用 |
| 提名等级 | 一等奖 |
| 提名书  相关内容 | 科学技术进步奖：提名书的主要知识产权和标准规范目录、代表性论文专著目录。（附后） |
| 主要完成人 | 陶钧，排名1，正高，中核核电运行管理有限公司；  荣华，排名2，正高，中冶建筑研究总院有限公司；  张江涛，排名3，高工，中核核电运行管理有限公司；  耿岩，排名4，工程师，中冶建筑研究总院有限公司；  蔡达华，排名5，高工，中核核电运行管理有限公司；  王永焕，排名6，正高，中冶建筑研究总院有限公司；  王建乐，排名7，高工，中核核电运行管理有限公司；  宋正峰，排名8，高工，中冶检测认证有限公司；  赵传礼，排名9，正高，中核核电运行管理有限公司；  张璇，排名10，助工，中冶检测认证有限公司；  高轩，排名11，工程师，中核核电运行管理有限公司；  赵伟，排名12，高工，中冶检测认证有限公司；  栾兴峰，排名13，高工，中核核电运行管理有限公司； |
| 主要完成单位 | 1.单位名称：中核核电运行管理有限公司  2.单位名称：中冶建筑研究总院有限公司  3.单位名称：中冶检测认证有限公司 |
| 提名单位 | 海盐县人民政府 |
| 提名意见 | 中核核电运行管理有限公司联合中冶建筑研究总院有限公、中冶检测认证有限公司，历时13年，在国家自然科学基金项目、北京市科技计划项目等支持下，对预应力混凝土安全壳的监测技术和安全性、耐久性评价技术进行了系统性的研究，建立了安全壳预应力监测技术体系，提出了预应力安全壳全寿期安全性精准评价模型，发展了安全壳全寿期耐久性评价模型和寿命预测方法，形成了核电厂预应力混凝土安全壳结构服役安全评估关键技术体系，解决了我国预应力混凝土安全壳服役安全评价的关键技术难题，为在建核电机组的结构监测、在役核电机组的安全评价和接近设计寿期机组的延寿评估提供了全方位的理论和技术支撑。  项目成果支撑了我国首座核电站——秦山核电站的延寿项目，并已推广应用至秦山二/三期、福清、宁德、漳州、恰希玛、卡拉奇等海内外36台核电机组中，社会效益和经济效益显著。经中国核工业集团科技成果鉴定，研究成果具有自主知识产权，获发明专利10项授权（含国际专利1项），技术自主可控，属国内首创，总体达到国际领先水平。此外，项目发表论文17篇（其中SCI/EI检索10篇），获得实用新型专利授权12件、软件著作权2件，主编/参编国家及行业标准9部。“核电厂预应力混凝土安全壳老化及寿命评估关键技术研究与应用”成果保障了我国核电厂的安全运行，为促进我国核电事业安全、高效、可持续发展做出了重要贡献。  经审查，该项目符合浙江省科学技术奖的提名要求，特提名该项目为浙江省科学技术奖一等奖。 |

附录一 主要知识产权和标准规范目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| Australian  innovation  patents | Plumb Line-Based Multi- Point Three Dimensional  Deformation Test System and Test Data Processing Method Thereof | 澳大利亚 | 201910894348.2 | 2020-08-25 | 2020101979 | Central Research Institute of Building and Cons- truction CO., LTD | SHEN Tong, LI Jiwa,  RONG Hua, XU Haixiang, et al | 有效 |
| 发明专利 | 一种位移发生器 | 中国 | ZL201510968877.4 | 2019-01-22 | 3224536 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 荣华，徐海翔，赵文博，杨林，左龙，张际斌，李朋宾 | 有效 |
| 发明专利 | 一种三向调节支架 | 中国 | ZL201510983308.7 | 2018-06-26 | 2975029 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 荣华，张会东，徐海翔，赵锋，周浩，李吉娃，张海明，李朋宾 | 有效 |
| 发明专利 | 一种裂缝宽度自动监测装置 | 中国 | ZL201410658764.X | 2017-07-07 | 2546086 | 中冶建筑研究总院有限公司，中核核电运行管理有限公司，福建宁德核电有限公司 | 吴利权，谭志催，荣华，徐海翔，王海卫，赵锋，杨刚，颜军明，李如源，褚英杰，李吉娃 | 有效 |
| 发明专利 | 群索智能控制索力调节方法及设备 | 中国 | ZL202010871914.0 | 2021-06-11 | 4479859 | 中冶建筑研究总院有限公司，中国京冶工程技术有限公司 | 邵彦超，曾滨，尚仁杰，许庆，荣华 | 有效 |
| 发明专利 | 一种石材幕墙安全性的评估方法 | 中国 | ZL201310398986.8 | 2017-01-25 | 2355848 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 谭志催，赵锋，杨林，周浩，吴利权，李吉娃，荣华，王永焕，徐海翔，杨建国，张会东 | 有效 |
| 发明专利 | 一种铅垂线变位系统的现场校准装置 | 中国 | ZL201510983307.2 | 2018-05-18 | 2928281 | 中冶建筑研究总院有限公司，中核核电运行管理有限公司，福建宁德核电有限公司 | 徐海翔，赵文博，刘凯，朱晓勇，褚英杰，杨刚，蒋翔，杨林，李吉娃，张海明，荣华，周双平，张际斌，许凯伟，刘奇，左龙 | 有效 |
| 发明专利 | 一种管道有效内径的检测装置 | 中国 | ZL201110175627.7 | 2013-02-13 | 1136745 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 张际斌、徐海翔、王永焕、林松涛、杨建国、赵文博、宋正峰 | 有效 |
| 发明专利 | 一种水平位移测量装置 | 中国 | ZL201611060490.X | 2019-10-22 | 3567199 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 张会东，徐海翔，宋正峰 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用于铅垂线竖向变位传感器的滑轮支架 | 中国 | ZL201610679589.1 | 2019-01-22 | 3228345 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 张会东，徐海翔，刘凯，张海明，宋正峰，刘嘉兴，杨林 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种竖向铅垂线测量系统的校准装置 | 中国 | ZL201621290863.8 | 2017-07-07 | 6287617 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 荣华，杨林，张志伟，李吉娃，赵伟，苏倩倩，徐海翔，蔡瑞雪 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种混凝土徐变多功能试验测试系统 | 中国 | ZL201920880236.7 | 2020-04-21 | 10340434 | 中冶建筑研究总院有限公司，生态环境部核与辐射安全中心 | 荣华，徐海翔，潘蓉，蔡达华，申彤，张江涛 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种网架杆件水准测量装置 | 中国 | ZL201821162486.9 | 2019-01-22 | 8404293 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 赵锋，荣华，李吉娃，杜洋，张志伟，李志鹏，苏倩倩，申彤，徐海翔，高璐 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种用于多筒式钢内筒烟囱的减震装置 | 中国 | ZL201920347774.X | 2019-12-31 | 9847934 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 申彤，徐海翔，荣华，李吉娃，杨林，周双平，李建新，赵伟，杜洋，刘子征，马鹏飞，华帝 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种荷载试验加载装置 | 中国 | ZL201921182571.6 | 2020-04-17 | 10323630 | 中冶建筑研究总院有限公司，生态环境部核与辐射安全中心，海南核电有限公司 | 赵锋，徐伟祖，荣华，潘蓉，徐海翔，杨林，申彤，刘武华，李建新，刘子征，张志伟 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种铅垂线多点三维变位测试系统 | 中国 | ZL201921572896.5 | 2020-05-15 | 10516609 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 申彤，李吉娃，荣华，徐海翔，张会东，杨林，吴利权，刘凯，董月亮，马鹏飞，刘武华，赵伟 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种用于核电现场检测样本收集装置 | 中国 | ZL201920412951.8 | 2019-12-10 | 9744914 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 申彤，李吉娃，杨林，徐海翔，荣华，赵伟，张会东，谭志催，李建新，杜洋，苏倩倩，马鹏飞，高璐 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种用于铅垂线系统的重锤阻尼装置 | 中国 | ZL201921568286.8 | 2020-05-19 | 10536908 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 申彤，张海明，徐海翔， 吴利权，荣华，杨林，杜洋，李建新，马鹏飞，苏倩倩，高璐，耿岩，张璇 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种栏杆推力模拟装置 | 中国 | ZL201820929414.6 | 2019-01-04 | 8316631 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 赵锋，徐海翔，周浩，李建新，谭志催，荣华，张志伟，李志鹏，刘子征，杜洋，董月亮，刘武华 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种核电乏燃料干法贮存温湿度监测系统 | 中国 | ZL202120620709.7 | 20 |  |  | 申彤，李吉娃，荣华，王永焕，徐海翔，杨林， 赵伟，高璐，张璇 | 有效 |
| 实用新型专利 | 用于核电穹顶混凝土应变传感器安装多自由度校准系统及校准方法 | 中国 | ZL202022758344.2 |  |  |  | 王永焕，李吉娃，申彤，荣华，杨林，张海明，耿岩 | 有效 |
| 实用新型专利 | 一种用于加工核电站用埋入式传感器混凝土试块的模具 | 中国 | ZL202021686661.1 |  |  |  | 高璐，申彤，徐海翔，张会东，宋正峰，李朋宾，张璇 | 有效 |
| 软件著作权 | 安全壳结构永久性仪表系统（CIM）数据自动化采集系统管理平台 |  | 2019SR13351  95 | 2019-12-10 | 4755952 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 徐海翔，荣华，王永焕  ，李吉娃，耿岩，陈曦 | 有效 |
| 软件著作权 | 安全壳老化管理系统[简称：CAMS] | 中国 | 2018SR023600 | 2016-10-06 | 02241066 | 中冶建筑研究总院有限公司 | 荣华，李吉娃，王永焕，徐海翔 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂建构筑物维护及可靠性鉴定标准 | 中国 | GB/T51323-2018 | 2018-09-11 | 中华人民共和国住房和城乡建设部，国家市场监督管理总局 | 中冶建筑研究总院有限公司，环境保护部核与辐射安全中心 | 张兴斌，潘蓉，李如源，孙运轮，张卫国，董占发，陈矛，向文欣，张大勇，李亮，朱秀云，任国鹏，李晓东，蒋坚毅，易桂香，荣华，王永焕，耿树江，褚濛，徐海翔，郭红晓，陈浩，张忠，杨林，李吉娃，张会东，徐森，高鹏飞，杨列堂，褚英杰，陈坚，高宁，韦松余，王雷，邵春兵，潘洪良，彭光华，王毅，夏悟民 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂混凝土结构技术标准 | 中国 | GB/T51390-2019 | 2019-09-25 | 中华人民共和国住房和城乡建设部，国家市场监督管理总局 | 中广核工程有限公司，中国核工业华兴建设有限公司，环境保护部核与辐射安全中心，深圳中广核工程设计有限公司，中国核电工程有限公司，上海核工程研究设计院有限公司，中冶建筑研究总院有限公司，等 | 李忠诚，魏建国，潘蓉，贡金鑫，张卫国，储艳春，董占发，孙运轮，张兴斌，郭俊营，王启宁，王涛，王辉诚，白明鑫，吕光晔，吕锦权，朱绍军，刘玉林，刘自妥，庄源，运广辉，李军，李亮，李建波，李晓红，杨浩，肖德宝，张仕兵，张明皋，张磊磊，孟剑，赵明，荣华，袁芳，徐征宇，黄涛，常会芳，樊烛，樊建生，黎鹏飞 | 有效 |
| 标准规范 | 压水堆核电厂安全壳预应力技术规程 第4部分：监测 | 中国 | NB/T 20325.4- 2018 | 2018-03-22 | 国家能源局 | 中冶建筑研究总院有限公司，中广核工程有限公司，中国核工业华兴建设有限公司 | 林松涛，徐海翔，张兴斌，曾滨，陈李华，赵一兵，王永焕，张际斌，刘自妥，廖春生，张会东，杨林，赵文博，宋正峰，李吉娃，吴利权，荣华 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂预应力混凝土安全壳结构在役检查要求 | 中国 | NB/T20505-2018 | 2018-03-22 | 国家能源局 | 中冶建筑研究总院有限公司，环境保护部核与辐射安全中心，福建宁德核电有限公司 | 林松涛，张际斌，李如源，张兴斌，潘蓉，王永焕，徐海翔，张会东，杨林，赵文博，宋正峰，李吉娃，荣华 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂运行许可证延续第1部分：老化管理审查对象筛选和时限老化分析识别 | 中国 | NB/T 20512.1-2018 | 2018-12-10 | 国家能源局 | 中核核电运行管理有限公司，核动力运行研究所，上海核工程研究设计院有限公司、苏州热工研究院有限公司 | 姜赫，桂春，黄红科，孔德萍，陶钧，王江国，龚嶷，陈志林，石秀强，施少波，史芳杰，张江涛，栾兴峰，陶革，高轩，赵传礼，李志华 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂运行许可证延续第4部分：构筑物和构筑物构件老化管理审查 | 中国 | NB/T 20512.4-2018 | 2018-12-10 | 国家能源局 | 中核核电运行管理有限公司，核动力运行研究所，苏州热工研究院有限公司 | 张江涛，周继云，蔡达华，赵传礼，高轩，李志华，陶钧，孔德萍，陶革，栾兴峰，季媛媛，徐柱，陈志林，廖开星 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂运行许可证延续第10部分：预应力混凝土安全壳时限老化分析 | 中国 | NB/T 20476.10-2019 | 2019-12-30 | 国家能源局 | 中核核电运行管理有限公司，上海核工程研究设计院有限公司，核动力运行研究所，苏州热工研究院有限公司 | 张江涛，徐柱，廖开星，谢承东，蔡达华，赵传礼，高轩，李志华，陶钧，陶革，栾兴峰，周继云，陈志林，孔德萍，张建成，何小剑 | 有效 |
| 标准规范 | 压水堆核电厂安全壳结构整体性试验 | 中国 | NB/T 20017-2010 | 2010-05-01 | 国家能源局 | 中冶集团建筑研究总院 | 林松涛，王永焕，张际斌，杨林，谢永金 | 有效 |
| 标准规范 | 核电厂预应力混凝土安全壳老化管理指南 | 中国 | NB/T 20153-2012 | 2012-10-19 | 国家能源局 | 苏州热工研究院有限公司，大亚湾核电运营管理有限公司，中冶建筑研究总院有限公司 | 刘鹏，朱成虎，陈军琦，王永焕，黄磊，张彦召，林磊，王勇，李应峰，杨林 | 有效 |

附录二 代表性论文专著目录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 作 者 | 论文专著名称/刊物 | 年卷  页码 | 发表  时间  （年、月） | 他引  总次数 |
| 张心斌，荣华，潘蓉，吴婧姝 | 大型商用飞机撞击核电站屏蔽厂房结构计算分析 | 1-342 | 2016-12 | / |
| 范兴朗，荣华，吴熙，潘剑云，侯东序，黄帮秀 | LUSAS结构分析及其在桥梁工程中的应用 | 1-345 | 2011-06 | / |
| Hua Rong . Wei Dong. Xue Zhang. Binsheng Zhang | Size effect on fracture properties of concrete after sustained loading / *Materials and Structures* | 2019, 52卷，16号, 1-12 | 2019-01 | 13 |
| Hua Rong, Wei Dong,Wenyan Yuan, Xiangming Zhou | An improved ring test to assess cracking resistance of concrete under restrained shrinkage / *Theoretical and applied fracture mechanics* | 2021, 113卷, 102976：1-10 | 2021-03 | 0 |
| Hua Rong, Wei Dong, Xiaoyu Zhao, Xiangming Zhou | Investigation on multi-cracks initiation and propagation of fiber reinforced concrete in restrained shrinkage ring tests / *Theoretical and applied fracture mechanics* | 2021,  111卷,  102856号, 1-14 | 2021-02 | 2 |
| Hua Rong,  Cong-Yan Zhang, Jian-Jun Zheng,  Jian Zhang,  Xin-Zhu Zhou,  Bin Zeng | A three-dimensional random walk algorithm for estimating the chloride diffusivity of concrete / *Materials* | 2020,  13卷,  5700号, 1-19页 | 2020-12 | 0 |
| Wei Dong, Hua Rong, Qiao Wua, Jie Li | Investigations on the FPZ evolution of concrete after sustained loading by means of the DIC technique / *Construction and Building Materials* | 2018,  188卷， 49–57 | 2018-08 | 13 |
| Sina Kazemi Esfeh, Hua Rong, Wei Dong,  Binsheng Zhang | Experimental investigation on bond behaviours of deformed steel bars embedded in early age concrete under biaxial lateral pressures at low curing temperatures / *Construction and Building Materials* | 2021,  303卷,  124419号, 1-11 | 2021-08 | 0 |
| Song Jin, Rong Hua, Lyu Xuetao | Probabilistic seismic performance evaluation of nuclear containment structure subjected to far-fault ground motions / *Structures* | 2021,  32卷,  2232-2246 | 2021-08 | 0 |
| Suduo Xue,  Yan Geng,  Xiongyan Li,  Jinguang Li,  Yanjie Song | Stress Development and Crack Monitoring of Massive Concrete Walls  with Embedded Air-cooling Pipes / *Journal of Advanced Concrete Technology* | 2021,  19卷,  999-1015 | 2021-09 | 0 |
| 荣华，王玉珏，赵馨怡，佘吉 | 不同粗糙度岩石-混凝土界面断裂特性研究/《工程力学》 | 2019,  36卷,  96-163 | 2019-10 | 6 |
| 荣华. 赵晨 | 核电厂混凝土安全壳结构模型试验设计方法研究/《工业建筑》 | 2019,  49卷,  10-12 | 2019-02 | 0 |
| 曾滨,荣华,张璇,徐锋,张清清 | 核电厂硫酸盐侵蚀环境下带裂缝混凝土损伤性能分析模型《工业建筑》 | 2019,  49卷,  126-132 | 2019-12 | 1 |
| 许凯伟,荣华,杨璋,刘凯 | 压水堆核电机组安全壳结构自动化监测系统开发与应用 / 《建筑结构》 | 2018,  48卷,  111-113 | 2018-08 | 1 |
| 荣华,杨林,李吉娃,王永焕 | 发生硼酸泄漏核电厂的混凝土结构耐久性能研究/《工业建筑》 | 2017,  47卷,  35-38 | 2017-09 | 5 |
| 荣华,崔敏,李吉娃 | 安全壳预应力钢绞线断裂引起混凝土预压应变损失的分析/《工业建筑》 | 2016,  46卷,  36-38 | 2016-10 | 5 |
| Dahua Cai.  Yonghuan Wang.  Jiangtao Zhang.  Lin Yang.  Hua Rong | Prestressed time-limited aging analyses of Concrete Containment structure / *Proceedings of the 25th International Conference on Nuclear Engineering ICONE25* | 2017,  会议论文集, 67107号, 1-5 | 2017-05 | / |
| 徐柱，周继云，张江涛，王振，陈森，蔡达华 | 安全壳预应力系统老化管理探讨/《绿色建筑与钢结构技术论坛暨中国钢结构协会钢结构质量安全检测鉴定专业委员会第五届全国学术研讨会》 | 2017,  304-308 | 2017-10 | / |
| 王建乐，杨林 | 核电站安全壳结构寿命评价方法探讨/《工业建筑》 | 2015,  增刊Ⅰ  182-185 | 2015-08 | / |