中国科学: 技术科学 2010 年 第 40 卷 第 2 期: 196 ~ 197
www.scichina.com tech.scichina.com
《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

国家自然科学基金重大研究计划“重大工程的动力灾变”研究进展

茹继平[①*], 李大鹏[①], 李忠献[②]

① 国家自然科学基金委员会工程与材料科学部, 北京 100085;
② 天津大学建筑工程学院, 天津 300072
* E-mail: rujp@nsfc.gov.cn

收稿日期: 2010-01-15; 接受日期: 2010-01-25
国家自然科学基金重大研究计划(批准号: 90715032)资助项目

摘要 重大研究计划“重大工程的动力灾变”瞄准强地震动场和强/台风场及其动力作用下重大工程的损伤演化破坏过程的国际研究前沿, 重点解决两大关键科学问题, 即: (1) 强地震动场和强/台风场的特性与规律; (2) 重大工程动力灾变的过程与机理. 为此重点开展 4 个方面的研究工作, 包括: (1) 强地震动场和强/台风场的建模与预测; (2) 重大工程动力灾变的关键效应; (3) 重大工程动力灾变的全过程分析; (4) 重大工程动力灾变模拟系统的集成与验证.

关键词
重大工程
动力灾变
研究进展

2009 年 12 月 18~19 日国家自然科学基金重大研究计划“重大工程的动力灾变”第三次学术交流会在海南省三亚市召开, 有包括本重大研究计划指导专家组成员、管理工作组成员以及各研究项目的负责人和骨干成员共 210 余人参加了会议, 聚集了我国在重大工程防灾减灾领域的大部分专家学者, 是我国近年来在重大工程防灾减灾领域召开的一次重要的大型学术交流会, 中国工程院院士项海帆教授、欧进萍教授、周福霖教授和钟登华教授出席了本次盛会.

“重大工程”是指关系国计民生和国家经济命脉的、以大型土木水利工程为主的重大基础设施. 在本重大研究计划“重大工程的动力灾变”中, “重大工程”特指长大桥梁、大型建筑(包括超高建筑、大型空间建筑、城市大型地下建筑)和高坝. 我国重大工程建设规模宏大、所处环境介质复杂, 面临着强地震和强/台风灾害的威胁, 对工程防灾减灾科学和技术提出了严峻的挑战. 重大工程灾害受到国际社会的普遍关注, 工程防灾减灾已经取得令人瞩目的研究成果, 但还存在着许多尚未解决而又亟待解决的关键科学问题.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”的科学目标是, 研究长大桥梁、大型建筑(包括超高建筑、大型空间建筑、城市大型地下建筑)和高坝等重大工程在强地震动场和强/台风场动力作用下的损伤演化破坏过程, 揭示重大工程的损伤机理和破坏倒塌机制, 建立重大工程动力灾变模拟系统, 发展与经济和社会发展相适应的重大工程防灾减灾科学和技术, 为保障重大工程的安全建设和运营提供科学支撑, 为我国重大工程防灾减灾培养创新人才.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”瞄准强地震动场和强/台风场及其动力作用下重大工程的损伤演化破坏过程的国际研究前沿, 重点解决两大关键科学问题, 即: (1) 强地震动场和强/台风场的特性与规律; (2) 重大工程动力灾变的过程与机理. 为此重点开展 4 个方面的研究工作, 包括: (1) 强地震动场和

引用格式: Ru J P, Li D P, Li Z X. Research progress of the NSFC Major Research Plan “Dynamic Disaster Evolution of Major Engineering Structures”. Sci China Tech Sci, 2010, 53: 592–594, doi: 10.1007/s11431-010-0081-9

强/台风场的建模与预测; (2) 重大工程动力灾变的关键效应; (3) 重大工程动力灾变的全过程分析; (4) 重大工程动力灾变模拟系统的集成与验证.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”的实施, 充分体现了国家自然科学基金“依靠专家、科学管理、环境宽松、有利创新”的宗旨, 建立了以专家学术指导与项目资助管理相结合的新的管理体制, 设立了重大研究计划指导专家组和管理工作组, 形成了分工明确、相互协调和相互制约的有序工作关系. 指导专家组由工程与材料科学、地球科学、数理科学、信息科学等领域的科学家组成, 负责对实施本重大研究计划的总体规划、顶层设计和评估. 管理工作组由国家自然科学基金委员会中本重大研究计划主管科学部、相关科学部和计划局的工作人员组成, 负责对实施本重大研究计划的总体审核、协调及组织评估.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”以“培育项目”、“重点支持项目”和“集成项目”3 种形式资助研究项目. 对于不同形式资助的研究项目, 资助强度和要求实现目标有所不同. “培育项目”主要资助有较好的创新学术思想和研究价值, 但尚需进一步探索研究的研究项目, 资助强度不低于 50 万元/项; “重点支持项目”主要资助有很好的创新学术思想和研究价值, 有较好的研究基础和成果积累, 且对重大研究计划总体目标有较大贡献的研究项目, 资助强度约 250 万元/项; “集成项目”是选择对实现重大研究计划总体目标有决定作用的研究方向, 在前期“培育项目”和“重点支持项目”成果的基础上, 开展集成创新研究, 资助强度约 1500 万元/项.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”的实施周期为 8 年, 即自 2007 年至 2014 年. 前 5 年(即自 2007 年至 2011 年)为立项研究阶段, 其中前 3 年开展“培育项目”和“重点支持项目”的立项研究, 后 2 年开展“集成项目”的立项研究. 后 3 年(即自 2012 年至 2014 年)为项目和成果的集成阶段.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”的实施总经费为 1.5 亿元, 包括立项研究经费约 1.38 亿元和学术交流经费约 1200 万元, 其中立项研究经费主要用于本重大研究计划实施前 5 年的立项支出. 自 2007 年本重大研究计划立项实施以来, 共立项资助了 60 个“培育项目”(总经费 3000 万元)和 25 个“重点支持项目”(总经费 5250 万元), 目前正在酝酿 3 个“集成项目”(总经费约 4500 万元)的立项研究.

重大研究计划“重大工程的动力灾变”的实施, 制订并执行了严格的项目实施管理办法, 并且每年年底召开一次学术交流会, 旨在交流新批准资助项目的启动报告、在研项目的年度进展报告、中期进展报告和结题报告以及讨论项目成果集成要求等. 自 2007 年本重大研究计划立项实施以来, 共召开了三次学术交流会, 第一次于 2007 年 12 月 4~5 日在北京召开, 第二次于 2008 年 12 月 14~15 日在成都召开, 本次会议是第三次学术交流会.

在本次学术交流会上, 2007 和 2008 年度获准项目的负责人就各项目的中期和年度研究进展、研究中可能存在的问题以及下一步的研究工作计划等方面进行了报告, 2009 年度获准项目的负责人就各项目的研究目标、研究内容和拟解决的关键科学问题、研究的创新与特色和预期成果等方面作了介绍. 从中可以看出, 重大研究计划“重大工程的动力灾变”实施以来, 在强地震动场、强/台风场、材料、构件和结构的非线性动力行为、抗震数值方法与实验技术、城市地下结构抗震、桥梁抗震、超高建筑抗震、大跨空间结构抗震、高坝抗震、桥梁抗风、超高建筑抗风、大跨空间结构抗风、以及数值模拟集成平台等方面已经取得了诸多实质性研究进展.

在本次学术交流会上, 全体与会人员对重大研究计划“重大工程的动力灾变”的“集成项目”进行了集中讨论, 基本形成了重大地下结构与高坝地震灾变模拟集成系统(含强地震动场)、重大建筑与桥梁结构地震灾变模拟集成系统和重大建筑与桥梁结构强/台风灾变模拟集成系统(含强/台风场)3 个集成项目的初步构想. 同时还就本重大研究计划的国际合作与重大工程应用提出了许多有益的建议.

本次学术交流会是自本重大研究计划“重大工程的动力灾变”实施以来召开的一次十分重要的、意义深远的学术会议. 会议充分展示了本重大研究计划已经取得的研究进展, 全面部署了本重大研究计划下一步的研究成果集成和集成创新研究工作, 将对保证本重大研究计划的顺利实施以及实现本重大研究计划的总体目标起到积极的推动和促进作用.