

核能信息化科研协同平台发展与虚拟核电站实践

摘要:

近年,随着我国核能的不断发展,我国已成为世界核电发展最快的国家。同时,随着信息技术的发展和社会工业化程度的不断提高,以信息化推动社会生产力跨越式发展,是事关国家发展的重大战略。如何深入推动信息化和核能领域深度融合,提升核能领域信息化水平,促进核能更好更快发展成为行业关注的重点问题之一。由于核能系统对安全性要求极高,使得核能领域思维较保守,对新技术的接受和采用滞后于其它行业,造成了核能信息化水平总体比较落后的现状,严重制约了我国从“核电大国”向“核电强国”迈进的步伐。

围绕核能领域重大科技创新需求,中国科学院核能安全技术研究所·FDS团队开启了核能信息化科研协同平台发展工作,该平台重点开展三个方面的研究工作:(1)发展基于科学模型的数字反应堆,以高保真模拟预测反应堆行为为目标,耦合各专业物理分析程序,研发具有自主知识产权的核能软件;(2)打造科研与管理高效信息化协同环境,围绕核能重大科技任务对协同科研、智慧管理的需求,基于“互联网+”技术,集核能专业模拟软件、核能大数据、协同管理软件于一体;(3)建设数字社会环境下的虚拟核电站,深度融合数字反应堆与核电管控信息化,实现核电站全范围、全周期模拟,保障核电设计深度优化、全方位安全评价与保障。

目前,该平台已经初步应用于中国科学院战略性先导科技专项“ADS嬗变系统”和国际热核聚变实验堆ITER的设计仿真中,并建立了铅基数字(虚拟)反应堆CLEAR-V和国际热核聚变实验堆数字仿真综合平台ITER-V。基于该平台发展的涵盖基础物理问题模拟、设计交互与优化和多过程综合集成仿真等三大类二十余套先进核能软件,部分软件通过国际QA认证,并已在80多个国家600多家单位用户获得广泛应用。

关键词:核能信息化;科研协同;数字反应堆;虚拟核电站

Primary author: Prof. 吴,宜灿(中国科学院核能安全技术研究所)

Co-authors: Prof. 胡,丽琴(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 宋,婧(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 裴,曦(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 何,桃(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 王,芳(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 汪,进(中国科学院核能安全技术研究所); Prof. 金,雏凤(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 尚,雷明(中国科学院核能安全技术研究所); Prof. 龙,鹏程(中国科学院核能安全技术研究所)

Presenters: Prof. 胡,丽琴(中国科学院核能安全技术研究所); Prof. 吴,宜灿(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 何,桃(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 王,芳(中国科学院核能安全技术研究所); Dr 尚,雷明(中国科学院核能安全技术研究所); Prof. 龙,鹏程(中国科学院核能安全技术研究所)