

## “国家关键基础设施电磁安全”专辑 出版前言

国家关键基础设施电磁安全一般是指能源系统、通信系统、金融系统和交通系统等国家关键基础设施在强电磁环境下的兼容性、可靠性和安全性,侧重关注电磁易损性引起的安全问题。随着基础设施自动化、网络化、智能化水平的不断提高,以高空电磁脉冲、高功率微波、极端地磁暴为代表的强电磁环境对关键基础设施的影响是极小概率但却是极高风险事件,因此强电磁环境下的安全问题日益得到重视,电磁安全问题已经成为国内外的关注热点。

为了促进国家关键基础设施电磁安全领域的学术交流,《强激光与粒子束》编辑部特别组织策划了“国家关键基础设施电磁安全(Electromagnetic Security of Critical Infrastructure)”专辑。专辑内容主要包含高空电磁脉冲(HEMP)、有意电磁干扰(IEMI)和地磁暴(Geo-storm)等强电磁环境、设备与系统级国家关键基础设施电磁安全,以及电磁恢复力和防治策略等主题。共有 16 篇文章被录用到专辑中。

在高空电磁脉冲主题模块,共有 7 篇文章。谢彦召、刘民周、陈宇浩等人对国家关键基础设施电磁恢复力的概念、现状进行了综述,提出了关键基础设施电磁安全的三棱锥模型,据此分析了关键基础设施电磁恢复力研究的一些基本观点,并对深入开展电磁恢复力研究提出了建议。董宁等介绍了高空电磁脉冲 E1 环境的计算,并考虑其中参数不确定性对电磁脉冲广域分布特征的影响。杜子韦华等介绍了电磁脉冲辐照下架空和埋地线路瞬态响应计算的宏模型方法。杜立航、陈志强等分别对用于电磁脉冲效应实验的电磁脉冲模拟器中的金属线栅笼结构的电磁特性、平行板峰化电极双峰现象进行了研究。Kozlov A 等介绍了开展带电状态变压器电磁脉冲效应的测试方法。陈宇浩等介绍了电力系统在电磁脉冲 E1 和 E3 作用下电力系统的故障链模式。

在有意电磁干扰模块,祝梓钧等研制了一种基于差分开关振荡器的宽带电磁脉冲辐射系统,并对其辐射特性进行了研究。

在地磁暴主题模块,共有 8 篇文章。乔璐等介绍了一种基于云服务器的地磁感应电流监测系统。刘青等对地磁暴引起的地磁感应电流进行了不确定度量化,并分析了地磁感应电流对大地电导率和电网参数的敏感度。王泽忠等针对不同类型负载,研究了特高压变压器绕组电流受直流偏磁的影响,并对各次谐波进行了分析。梁志珊等的文章介绍了地磁暴及大地涡旋电流对油气管道的影响。鉴于地磁暴发生时大地分界面处管道的管地电位(PSP)波动大,梁志珊等提出可使用改进 Pakingson 矢量识别和定位埋地油气管道处于大地分界面处管道关键位置,从而可评估管道的地磁暴灾害风险。康小宁等使用事故链模型仿真地磁暴条件下的电网停电过程,并在此基础上利用系统的负荷削减量来评估地磁暴导致的连锁故障对电力系统的危害。李新洁等基于地磁感应电流对电力设备和电压稳定性影响的分析,提出了一种 GIC 优化治理策略。

上述文章分别从不同的角度梳理了该领域的最新进展,覆盖了国家关键基础设施电磁安全领域的主要研究方向,是一次非常好的集中展示。这些成果希望能对促进该领域的研究有所裨益,对相关科研工作者提供参考借鉴,也欢迎读者提出宝贵意见,共同促进本领域的茁壮成长。借此机会感谢各位作者的贡献,并特别感谢《强》刊编辑部各位编辑的热情和辛苦工作。

特邀客座主编:谢彦召

2019 年 6 月