

“深空探测航天器的自主运行技术”专刊

前言

本世纪初,国务院新闻办公室发表了《中国的航天》白皮书,明确提出了我国开展以月球探测为主的深空探测发展目标.以嫦娥一号为开端,通过嫦娥二号、嫦娥三号和嫦娥四号任务的连续成功,保障了我国探月工程“绕、落、回”三步走目标的顺利完成,以火星着陆巡视、小行星取样返回等探测任务关键技术攻关的创新突破,开启了我国由月球探测向火星、小行星探测的新篇章.

深空探测任务中探测目标远、飞行时间长、所处环境动态多变等特点,导致深空探测航天器的操作和控制与近地轨道卫星存在很大的区别,例如上传指令延迟大、地面测控精度差、数据传输码率低、安全自主保证难等.目前传统的“地面测控站—航天器”大回路操作控制模式严重限制了深空探测任务的实时性、安全性和可靠性.自主运行是解决这些问题的有效途径,已成为未来深空探测技术发展的一个重要方向.自主运行技术通过在深空探测航天器上构建一套精度高、自主性强、安全可靠的自主运行管理系统,实现航天器在长时间无人参与情况下的自主安全运行,具体任务是:根据飞行阶段和周围环境,自主开展工程任务与科学任务的调度规划、感知导航、命令执行、器上状态监测与故障时的系统重构,确保实现深空探测航天器的安全可靠自主运行.

在国家自然科学基金、973计划、863计划等预研项目以及国家重大专项工程任务的大力支持下,我国月球及深空探测事业取得了举世瞩目的成绩,“嫦娥四号”深空探测航天器,在国际上首次实现了月球背面崎岖、未知地形环境下的高精度自主避障软着陆.

为进一步推进和展示我国深空探测领域理论和技术的进展,同时为从事航天器自主运行研究的广大科技工作者搭建一个学术交流平台,在《控制理论与应用》主编、编委和编辑们的大力支持下,我们发起并组织出版了“深空探测航天器的自主运行技术”专刊,得到了国内深空探测航天器自主运行领域广大专家学者和工程技术人员的热切关注,来稿涉及深空探测航天器的自主导航、自主制导控制、自主任务规划、自主诊断重构等自主运行关键技术背后的核心理论内容,经过严格的多轮同行审议、作者修改后,最终录用了19篇反映国内深空探测航天器自主运行领域最新研究进展和最新成果的稿件.

最后,衷心感谢《控制理论与应用》主编、编委和编辑部提供组织“深空探测航天器的自主运行技术”专刊的宝贵机会和付出的辛苦工作,衷心感谢各位投稿作者的大力支持,衷心感谢投身或关注我国深空探测航天器自主控制技术研究的广大读者们!

王大珩 北京空间飞行器总体设计部
叶培健 中国空间技术研究院