

我国海南探空火箭首批发射 试验成功及其科学意义

朱志文*

摘要 我国海南探空火箭于1988年12月18日发射试验成功,填补了我国空间探测技术上的一项空白,将在空间科学研究和应用中发挥重要作用。文中介绍了探空火箭探测的内容。可开展的课题及国际合作前景。

一、首批探空火箭发射试验成功

海南岛探空火箭综合观测试验场是中国科学院重点项目,中国科学院空间物理所科研人员经三年多的工作于1988年12月建成。火箭探空系统,包括火箭运载器,遥测设备,定位设备和数据处理设备。1988年12月18日由中国科学院空间中心、航空航天部708所和国防科技大学联合进行了首批气象火箭发射试验,首次获得了我国赤道区上空良好的中层大气资料。东亚低纬地区中,高层大气形态及其形成机制的研究,是具有中国地区特色的研究课题。围绕电离层和中、高层大气东亚异常的课题是自然科学基金资助的重点领域。探空火箭将为这些课题提供丰富的宝贵资料,提高成果的质量或有新的突破和发现。从这次获得的资料中发现低纬风场与中、高纬风场有明显不同,大气声重波和潮汐波有显著特征,资料是宝贵的,可为今后正式向航天技术,大型运载试验定时提供大气资料做好技术准备。

二、填补我国空间探测技术的一项空白

卫星、探空火箭、科学气球和地面科学观测设备构成空间科学技术的综合、立体观测系统,其探测高度不同,各有特点,相互补充。我国已有卫星,科学气球和一些地面观测系统,唯探空火箭是空白。它是对气球以上及卫星以下高度区间(30—200公里)进行原位测量的唯一手段。其特点是机动灵活,费用比卫星低很多,可多站同步或单站多次发射,具有卫星做不到的时间、空间分辨率。海南探空火箭场的另一特点是地处赤道区,空间科学研究以极区和赤道区为重点,这些区域内空间物理现象和过程最丰富、最典型。过去世界各国使用卫星、探空火箭、气球和地面观测设备已对极区进行了较多的观测研究,但对赤道区的探测是很不够的,研究也不充分。赤道区的高层大气和电离层研究与国民经济、军事应用密切相关。如赤道区电离层不均匀性的剧烈变化常引起电离层通信中断,因此,研究赤道区电离层不均匀性对电波传播的影响,摸清规律,对于保证卫星通讯,跨赤道区和洋海、两半球间通讯的畅通有重要意义。

三、在空间科学研究中的作用

(1) 探测内容

* 国家自然科学基金委员会地球科学部

利用探空火箭可以探测 30—300 公里区间的大气结构、大气风场、大气成分,电离层电子密度、电子温度、电场、带电粒子沉降、太阳极紫外、X-射线和高能粒子辐射,大气红外、极紫外辐射等大量基础资料,为研究和应用提供基本条件。

(2) 科学研究

在探测的基础上可广泛开展科学研究。如中、高层大气的运动和过程,大气参数垂直分布及变化的研究;中层和热层大气温度、压力、密度和风的探测研究;中层、低热层中性成分、离子成分、微量成分的探测研究;地气紫外辐射背景,中层大气中臭氧,氮的氧化物等微量成分的垂直分布;电离层 D 层电子浓度、电场的探测研究;低、中纬度沉降粒子探测研究;利用火箭观测哨声波在电离层中的传播特性;国内有关单位还提出天文物理、太阳物理的观测研究。

(3) 科学应用

可为天气气候研究提供平流层、中层大气资料:研究大气结构,大气参数随高度分布及随季节和纬度变化,研究高层大气与对流层的耦合,探索高层大气环流与低层大气环流之间的关系。为国防、卫星设计中的轨道计算,气动加热及负荷计算、精度分析等时实提供标准大气资料。对卫星遥感技术、一些地面观测设备获得的大气参数进行比对和补充。探测研究电离层突然骚动对通讯和导航有重要意义。除此,探空火箭以低的费用进行卫星仪器的预先试验;在微重力条件下进行材料科学和空间加工试验。

在研究空间短暂过程及其效应,如日蚀、太阳爆发、极光、平流层冬季突然增温等,可随时发挥作用,提供资料。

四、国际 合作

在低纬—赤道区开展探空火箭观测,在世界上为数很少,我国有得天独厚的地理条件,必将引起国际上的关注。火箭探空研究普遍开展国际合作,美国、苏联、日本、法国、西德、瑞典、挪威以至印度、秘鲁、巴西等国都有不少研究计划,开展综合观测,参加国受益不少。本次发射试验成功表明我国的国际合作条件已具备。国际合作将对我国探空火箭事业和空间科学研究有积极的推动作用,有利于促进我国探空火箭技术进入国际市场。今年 2 月和 4 月空间科学与应用研究中心分别收到西德 KIEL 大学 PIEL 教授和西德马普学会高空大气物理所 NIELSEN 博士来信提出合作,并计划购买我国火箭。联合科学研究计划将报西德研究技术部,研究部于 5 月初来中国商讨将火箭探空列入两国合作项目问题,这是一个良好的开端。

SCIENTIFIC SIGNIFICANCE OF LAUNCHING SOUNDING ROCKETS FROM HAINAN IN CHINA

Zhu Zhiwen

(Department of Earth Sciences of NSFC)

Abstract

A sounding rockets filled up a space of space-based observation technology which launched from Hanan in China on December 18, 1988. It will be important in space science and applied research. In this paper, the author gives the observational contents, investigative projects and the future of international cooperation.