

高空科学气球的应用

岳忠厚*

人类第一次利用气球进行科学研究是在1912年,奥地利物理学家赫斯携带验电器乘气球升到5km高度,证实了存在着从空间射到地球上能引起气体电离的射线。二次世界大战后出现的大型平流层塑料气球系统,开创了利用气球进行科学观测研究的新局面。发展到今天的高空气球系统,不论它的飞行高度,还是运载能力以及所能进行的科学观测研究都是非常可观的。以美国为例:他们的气球体积可达一百多万 m^3 ,最高飞行达40—50km,可运载数吨的吊篮,可开展的科学观测研究涉及高能天体物理、大气物理、空间物理、太阳的远红外线观测等十几种学科的研究工作。

现在的高空气球一般可升到30—50km,在这个范围内,大气物质的密度只有地面的百分之一—千分之一。在地面除了可见光、近红外线外,几乎所有的其他空间的电磁波都被吸收。而在30—50km这个高度,除了10keV以下的软x射线波段外,对其他波段的空间电磁波基本上是透明的。60年代以来,随着探测器技术和运载能力的发展,传统的天文学已经进入到全波段天文学的新时代。红外远红外辐射是恒星演化晚期的主要辐射波段。x、 γ 射线则是高能物理过程的探针,它们都是近代天文学和天体物理学的前沿领域。特别是近20年来得到了飞速的发展。而高空科学气球特别适合进行红外、远红外和硬x射线、低能 γ 射线天文观测。国际上在这方面利用高空科学气球进行观测研究非常活跃,规模也越来越大,并取得了许多重要的结果。如美国在1970年利用气球载NaI(ic)闪烁探测器望远镜连续观测到银心方向511keV正负电子湮灭线。预告了银河系中心可能存在大量的反物质,是一个非常引人注目的结果。1978年西德在气球上使用灵敏体积为 $107cm^2$ 的CsI-NaI复合晶体探测器,发现了武仙座x-1在58keV和110keV处存在着两条谱线,可能是中子星表面量子化的电子回旋辐射,引起了天文学家的极大注意。1984年日本在印尼日全食时利用红外望远镜观测到了太阳周围的宇宙尘环,为探索太阳的起源和进化提供了重要的线索。

我国开展高空科学气球的应用研究是从1980年开始的,从气球工程试验到探测手段、遥测遥控系统都已初具规模。它包括千 m^3 到10万 m^3 、十几万 m^3 空气球系统、发放回收和飞行配套系统、跟踪和气球吊篮回收系统、姿控系统。同时开展了一系列的观测研究,并取得了一批有价值的观测实验资料。

1.中国科学院高能物理研究所使用CR-39塑料径迹探测器和核乳胶组成的探测装置,在气球上测得北京地区初级宇宙线核成份($z>6$)。这是我国首次成功地对空间荷电粒子天文的观测结果。利用同样的压源探测器进行高空高能重粒子—核相互作用截面的研究。得到的结果对研究宇宙线起源和传播过程有着重要的科学意义。

* 国家自然科学基金委员会数理学部。

2. 中国科学院上海天文台在高空气球上利用红外探测系统, 在 33km 高度进行了太阳远红外亮度和温度的测量, 这是我国第一次进行的空间指向天文观测, 对研究太阳的光球负氢离子的丰度、研究太阳的结构及对日地关系的研究提供了依据。

3. 中科院大气物理所使用光学粒子计数器, 在气球上升、平飞过程中测量了对流层和平流层大气气溶胶浓度和层度谱的垂直分布。大气气溶胶是一种重要的大气成份, 在大气物理中占有重要的地位。由于它吸收和散射太阳的辐射, 气溶胶的含量的变化对气候存在着潜在的影响。近年来在环境科学研究中也十分重视大气气溶胶的测量。

4. 中国科学院高能物理所在 1981—1982 年进行大气中宇宙辐射电离量的测量和大气中子本底的测量。电离辐射是对人体和生物产生的远近期效应的主要形式, 由于不同纬度上电离量的差异, 中子通量随高度的分布是不同的。这次利用气球进行电离量的测量, 填补了国内空白。

利用高空气球安装相应的探测设备, 可以进行多方面的科学研究。美国、日本等几个发达国家非常重视利用气球开展一系列的观测研究活动, 一些第三世界国家如巴西、印度等, 每年用在空间观测研究的经费都在增加。我们国家起步较晚, 但是我们具有一些观测能力, 探测手段也已经进入先进行列。随着我们气球系统和探测水平的提高, 一定能在高能天体物理方面有所突破。

本文是作者参加中科院高能物理所天体物理组在巴西进行 NS1987A 观测中完成的, 在此对这个小组给予的帮助表示感谢。

THE APPLICATION OF HIGH-ALTITUDE SCIENTIFIC BALLONS

Yue Zhonghou

· 信息 ·

美国第一批建立的四个工程研究中心通过中期评审

美国国家科学基金会 (NSF) 迄今建立了 14 个工程研究中心, 每年 NSF 资助每个中心 200—300 万美元; 规定资助的第一阶段为 5 年, 在第 3 年末进行详细的现场评审。如果评审结果令人满意, 可在第一阶段 5 年的基础上延长 3 年。此后再过 3 年评审一次, 最长资助期可达 11 年。

1985 年建的 6 个工程研究中心的 4 个通过了去年的中期评审。这 4 个工程研究中心是: 哥伦比亚大学通信工程研究中心, 麻省理工学院生物技术处理工程研究中心, 珀杜大学智能制造系统工程研究中心, 马里兰大学和哈佛大学系统研究中心。另外两个工程研究中心(加州大学圣巴巴拉分校微电子机器人系统工程研究中心和特拉华大学复合材料制造科学和工程研究中心)没有得到延长资助; 按原计划, NSF 资助其到 1989 财政年度结束, 此后由他们自己负责。

1988 年 NSF 的基金为 17 亿美元, 用于 14 个工程研究中心的资助为 3000 万美元, 因此, 并未因建立工程研究中心而影响对小组和个体研究者科研的资助。

(刘益嵘 供稿)