

巴西的空间活动

中国科学院院士 胡文瑞
(中国科学院力学研究所, 北京 100080)

摘要:本文介绍了巴西的空间活动。巴西的空间活动以应用为主,九十年代发射了数颗环境数据收集卫星和资源遥感卫星,并与中国合作研制了中巴地球资源卫星系列。目前,巴西最大的空间计划是参加国际空间站的计划。

关键词:空间活动 巴西 中-巴卫星 国际空间站

Space Activities of the Brazil

Member of The CAS HU Wenrui
(Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080)

Abstract: *The space activities in the Brazil was introduced in the paper. The space applications are emphasized in the Brazil, several satellites for the environmental data collection and the remote sensing of the resource had been launched, and the China-Brazil Earth Resource Satellites were developed in the 1990's. Recently, the most efforts were concentrated in the participation in the International Space Station program.*

Key words: *space activity, Brazil, China-Brazil satellite, International Space Station*

作为最大的发展中国家,中国、印度和巴西都从六十年代开始致力于发展空间活动。中国和印度都将空间科技作为国家目标来安排,都取得了显著的成果。巴西的空间活动有其特色,其发展经历也可以为我们提供借鉴。

一、概况

1961年8月3日,巴西总统Jânio Quadros签署命令,在国家研究委员会下成立了国家空间委员会组织小组,协调和支持有关的空间研究,组织研究集体以执行空间研究计划,以及建立国际合作事宜。组织小组在圣荷赛建立了实验室,主要从事空间科学和大气科学研究,包括电离层的地基探测和上层大气的采空火箭探测。以这些实验室的研究为基础,逐步发展成立了国家空间研究院,1971年国家空间委员会组织小组合并到国家空间研究院。

1994年,巴西政府在国家科技部下面成立了巴西空间局,并确定巴西的空间活动为和平目的和民用特征,强调巴

西空间计划的创新性。国家空间研究院也成为科技部和国家空间局下属的一个研究和研制实体。巴西的空间计划强调应用,使空间数据更有应用效益。近期的空间活动经费大约在每年0.5亿美元左右。

二、巴西空间活动的组织

巴西的空间组织大体可分为两部分,发射和测控由国防部的有关部门负责,而包括空间科学、应用和卫星技术在内的活动由国家科技部负责。巴西空间组织的概略见图1。

巴西空间局是“各国家系统参与空间活动发展”的协调中心,负责形成“发展空间活动的国家政策”,并组织实施“国家空间活动计划”。“国家空间活动计划”的具体实施将依靠“各国家系统参与空间活动发展”的政府组织来落实。所以,巴西空间局是代表国家管理空间活动的机构,巴西的国家空间研究院主要负责发展卫星和相关技术,同时,还从事空间科学和应用的,特别是空间对地观测,空间科学和大气

科学。

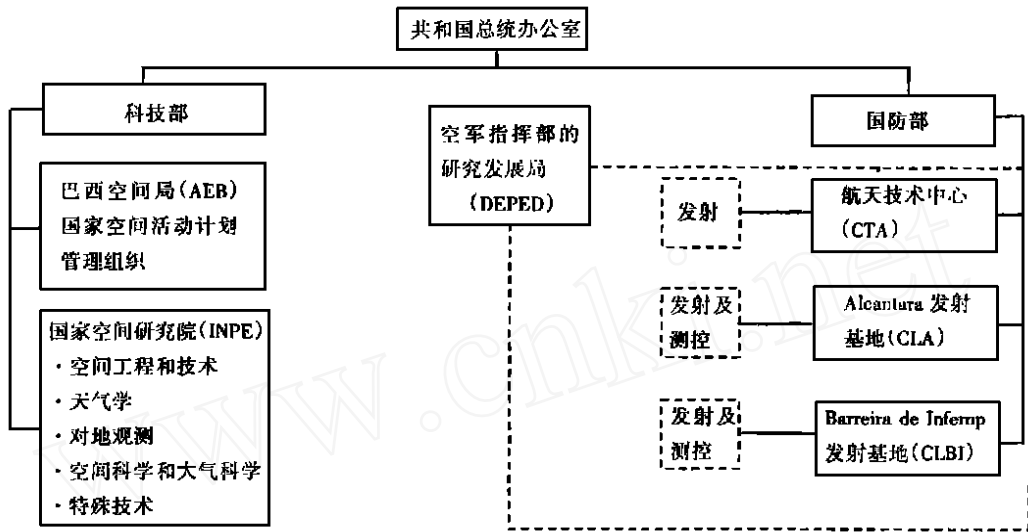


图1 巴西空间组织的构成

航空指挥部下属的航空和空间院负责卫星发射及探空火箭,该院还负责 CLA 和 CLBI 两个基地的发射和测控工作。其中的 CLA 主要发射小卫星及探空火箭。CLA 位于东北海岸的赤道位置,具有很大的优越条件,今后将扩展其能力并提供国内外的商业服务。

三、巴西的国家空间研究院

国家空间研究院主要由三部分组成,即工程和技术部,空间和大气科学部以及技术中心。

1. 工程和技术部(ETE)

该部主要负责巴西的卫星以及参加国际空间站计划的组织和研制,其中巴西的卫星计划主要有两个系列:一个系列称为“巴西完整空间任务”(MECB),另一系列为“中巴地球资源卫星”(CBERS)。

MECB 卫星系列共发射了 4 颗卫星,其中 SCD1 和 SCD2 两颗卫星的任务是环境数据收集;SSR1 和 SSR2 两颗卫星是自然资源遥感卫星。与卫星计划相应地,研究院还建立了测控中心,卫星地面站以及数据处理中心等配套机构。卫星数据可以在 20 分钟内向全国用户发送。SCD - 1 卫星是 1993 年 2 月发射的,标志着巴西已建立了发展卫星的能力,SCD - 2 卫星已于 1998 年成功发射,它具有较大的数据收集能力,并为国民经济服务,目前正在研制 SCD - 3 卫星,它将具有更大的数据收集能力。

中巴地球资源卫星系列是中国空间技术研究院(即中国航天科技集团公司第五研究院)与巴西空间研究院执行中巴两国政府协议进行大型卫星研制的合作项目。第一颗卫星于 1988 年开始研制,1999 年 10 月 14 日用长征 4B 火箭在太原发射基地成功升空。卫星总重量 1450kg,尺寸为 1.8 × 2.0 × 2.2m³,三轴稳定地运行在 776km 的太阳同步轨道。第二颗中巴合作资源卫星正在巴西空间研究院组装,预计将于 2001

年中发射。中、巴联合研制资源卫星促进了巴西的卫星研制能力及卫星应用水平。

最近,巴西政府与美国 NASA 达成协议,参加了国际空间站 CIS 计划。巴西参加国际空间站的计划已成为国内耗资最大的空间计划。

2. 空间和大气科学部(CEA)

这个部的工作包括空间地球物理,高层大气和天体物理的实验和理论,该部门是空间科学有关领域的研究实体。空间地球物理主要研究赤道区域的地球磁场,测量臭氧和氢气的大气分布。高层大气研究集中于大气辐射,高层大气动力学、电离层位、分子及原子过程等,以及与此相关的气候、火箭及小科学卫星探测。天体物理研究包括各种望远镜的预测,如位于圣保罗和东北部 Cera 州的两个射电天文台的观测,以及国家空间研究院用气球和小卫星进行的宇宙辐射的观测。

从 80 年代开始,还负责巴西南极计划中的空间和大气科学研究的主要部分。

3. 技术中心(CTA)

技术中心除包括卫星测控中心等地面基础设施外,还有一些应用性研究的实验室。这些实验室包括计算和数学、等离子体物理、传感器和材料、推进和燃烧。计算和应用数学实验室是为巴西提供空间计划所需的科学计算、人工智能、计算程序、软件工程和运行研究,其中的重要方面包括图像处理和空间现象模拟。等离子体室的工作主要有空间等离子体物理,空间等离子体技术和实验热核反应研究。传感器和材料实验室主要发展应用光学、空间应用的新材料、太阳能电池和空间应用的传感器,该实验室还将开展纳米成像和纳米制备研究。燃烧和推进实验室从事燃烧、几种单推进剂的裂解合成及双推进系统。

除此之外,国家空间研究院还建立了一个组装和试验实

验室,包括 1600m² 的 10⁵ 清洁度组装车间、真空室、电磁场射室、声辐射室等。组装车间还要扩建。

四、巴西参与国际空间站计划

为了扩大国际空间站的影响,美国空间局(NASA)邀请巴西空间局参加国际空间站计划,作为美国的合作伙伴。巴西占有西方国家参与部分的 0.45% 份额,而向美国支付 1.2 亿美元。由此,巴西的国际空间站计划成为其国内最大的空间计划。

巴西参加国际空间站计划是由政府决定的,其主要目的有三,即:(1)参与国际空间站计划作为设施和装备的提供者,相应地,在国际空间站的整个寿命期内有一定量的利用权利;(2)对国际空间站提供陈述、具体说明、研制和组装,并且运作巴西与国际相关的科学、运用和技术载荷;(3)开创巴西参与科学、技术、工业和载人空间站的新机会。

巴西参加国际空间站计划将获得相应的利益,这些利益包括在国际空间站的桁架上安装两个暴露的实验平台和一个技术实验装置,以及两个中转货物的组装架。巴西还获得美国压力站中一个单柜中的一个抽屉,可在 10 年内拥有使用权,其实验载荷重量为 250kg。由于美国舱位于整个空间站的质心附近,因而具有最好的微重力条件。巴西在国际空间站中占有西方国家 0.45% 的份额,其硬件配置如图 2 所示。

根据美国协议,美方将负责巴西的载荷运行国际空间站并提供相应的支持。巴西的宇航员已完成地面训练计划,将

于近期参加航天飞机的飞行计划,并于今后参加国际空间站计划。

五、小结

巴西的空间活动起步时间与中、印大致相同,初期主要从事空间天文、空间物理和大气科学的有关研究。自从巴西空间局成立以后,其空间活动的政策和目标逐渐明朗,归纳起来是:

1. 巴西的空间活动完全是民用的性质。
2. 巴西的空间活动以应用为主,80 年代以后致力于发展数据收集和遥感卫星,近年来又增加了国际空间站计划。这两个方面是目前巴西空间活动的重点。
3. 通过中、巴合作研制资源卫星,使巴西的卫星研制大型化,实用化,并带动了相应的空间遥感应用,天气预报,及地球科学研究。
4. 通过美巴合作参加国际空间站计划,从而将带动生命科学和微重力科学的研究,并使巴西成为唯一进入国际空间站计划的发展中国家。
5. 纯空间科学(空间天文、空间物理等)由地面研究,火箭探测、气球计划和小卫星计划来进行。巴西和阿根廷等发射过小型天文卫星,但未成功。目前,巴西正与法国合作推进小科学卫星计划,每颗星需要 1200 万美元。

中巴两国政府已经签署了合作研制资源卫星的计划。许多巴西学者都希望能扩展合作内容,将空间科学纳入中巴进一步合作的安排。

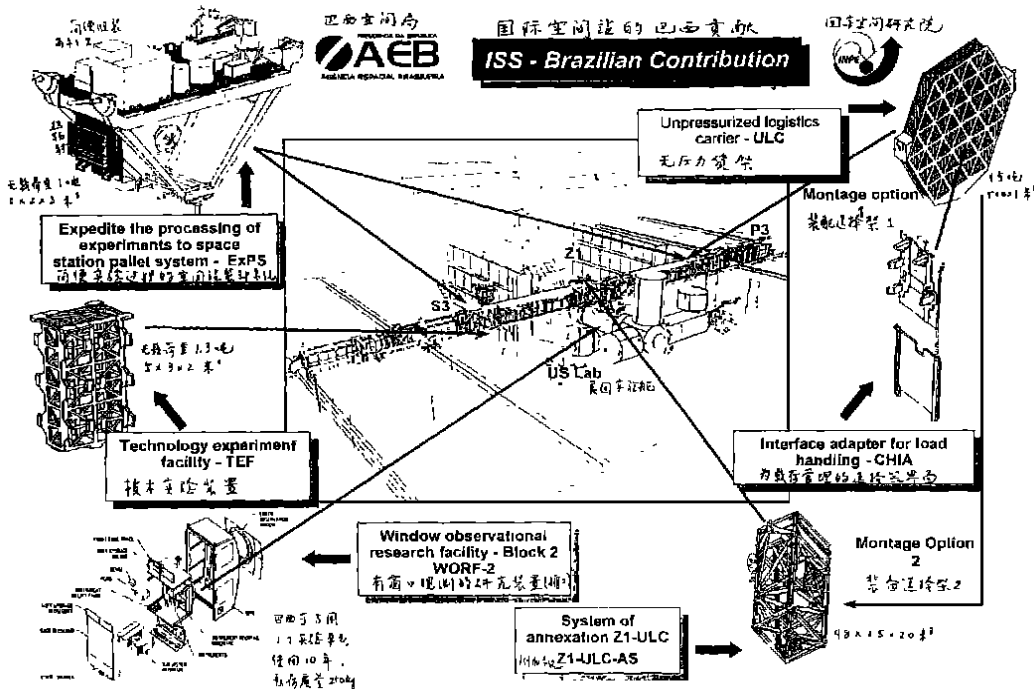


图 2

(责任编辑:曙光)