

青少年自然百科探秘



太空明珠

航天科技

主编：木公

安徽人民出版社

《青少年自然百科探秘·航天科技》

太 空 明 珠

编 著:王大林 黎 群
温 泉

⑤

安徽人民出版社

《青少年自然百科探秘·航天科技》

编委会名单

主 编：木 公

副主编：刘俊烈 谢克省 钟 萍 赵 安

编 委（按姓氏笔划为序）：

一 弘	丁泽洪	王大林	王昌宜
王春芳	王海霞	木 公	宁 劲
朱散云	何 天	肖 是	刘俊烈
刘效梅	刘效楠	达 宸	祁家能
孙瑞华	杨家荣	吴祖霞	何 辉
余江宁	陆玖生	张小磊	张 雷
张 薇	欧 珍	赵 安	春 知
星 云	钟 兵	钟 萍	谢克省
银 河	彭传武	彭 原	温 泉
瑞 云	黎 群		

《太空明珠》编著：

王大林 黎 群 温 泉

前 言

“太阳大地球小，地球绕着太阳跑。地球大月亮小，月亮绕着地球跑。”这首家喻户晓的儿歌，形象地描绘出太阳系中这三个天体的关系。大家知道，围绕行星运动的天体称之为卫星，而月亮是地球唯一的忠实卫星。

可是谁也不会想到，自人类 1957 年将第一颗人造地球卫星送上天后，今天围绕地球奔跑的卫星竟有几千个。从只有几十千克的第一颗人造卫星，发展到几吨甚至几十吨的大型卫星；现在又有了几百克重的微型卫星；从最初只有简单的试验型卫星，发展到今天庞大的卫星家族。各种应用卫星相继问世，并向高性能、多用途、商业化的方向发展，已渗透到人们日常生活和工作中。人造卫星对国民经济和社会发展的许多方面产生了重大影响，改变了世界的面貌。

也许你会读到这本《太空明珠》，当你翻开“卫星 ABC”篇章，会或多或少了解人造地球卫星的一些原理和常识；当你来到“卫星家族”中，将会认识这个大家庭的许多成员；当你回眸瞭望中国卫星发展史时，一定会感受

到中国航天人创业的艰辛和成功的喜悦;当你进入“卫星应用天地”时,会眼界大开,惊叹不已!

人类在认识和改造自然的过程中,推动着科学技术不断发展,航天科学就是这样一个最活跃、最有影响的科学技术领域之一,航天工业更是一个知识和技术密集型产业。它的发展是衡量一个国家科学技术、国防建设、国民经济现代化水平和综合国力的主要标志之一。中国的航天事业需要大量的人才,在这个神奇的天地里,知识、理论、实践、能力、素质缺一不可,相辅相成。

21 世纪的青少年朋友,赶快行动起来,在这大好的“科教兴国”时代,学科学、爱科学、用科学。祖国航天事业的明天,等待你们去谱写新的篇章。

编写本书,参考了《航天》、《中国航天》和《世界航空航天博览》等数种刊物及《中国百科全书·航空航天》卷。

目 录

前 言	(1)
-----------	-----

◎卫星 ABC◎

什么是人造地球卫星	(3)
人造卫星为什么不会掉下来	(6)
谁把卫星送上天	(9)
用气球发射人造卫星	(12)
海上发射卫星	(15)
世界各国卫星发射场	(18)
人造卫星运行轨道	(22)
人造卫星的回收	(26)
卫星跟踪测轨	(30)
到太空修理卫星	(33)
“天兵天将”有克星 ——漫谈反卫星武器(上下)	(37)
21 世纪的人造卫星	(42)

恼人的太空垃圾	(45)
---------------	------

◎卫星家族◎

吓坏美国人的“太空第一星”	(51)
---------------------	------

美苏太空大比武	(54)
---------------	------

应用广泛的通信卫星	(57)
-----------------	------

漫谈移动通信卫星	(61)
----------------	------

太空二传手

——跟踪和数据中继卫星	(65)
-------------------	------

改变你我生活的广播卫星	(68)
-------------------	------

太空铱星闪耀	(71)
--------------	------

指路明灯导航卫星	(74)
----------------	------

大地的勘探者

——地球资源卫星	(78)
----------------	------

太空哨兵

——导弹预警卫星系统	(82)
------------------	------

太空中的“千里眼”	(86)
-----------------	------

太空里的“私家侦探”

——民用间谍卫星	(89)
----------------	------

空间天文观测站	(92)
---------------	------

造福人类的气象卫星	(96)
-----------------	------

气象卫星如何预报气象	(99)
------------------	------

窥探宇宙的神眼	(102)
---------------	-------

太空生物学实验室	
——生物卫星	(106)
未来的发电卫星	(109)
跨世纪的“小精灵”	(112)

◎中国卫星瞭望◎

中国的卫星梦	(117)
《东方红》是如何上天的	(121)
南北发射窗口的故事	(125)
戈壁滩上的空投	(129)
湘西寻宝	(133)
十上笔架寻澳星	(137)
凉山雨季升起的明星	(141)
大爆炸之后(上下)	(144)
中国风云尽收眼底	(149)
东经 125°告急	
——“东方红 3”号发射始末	(153)
买星内幕	(157)
初来乍到的“鑫诺 1”号	(160)
中国九天播星人(上下)	(164)
中国最早的航天城	
——酒泉卫星发射中心	(171)
黄土高坡看发射	(175)

降下神秘的面纱

——西昌卫星城(上下)····· (179)

走进北京地面太空港····· (185)

天上地面一网牵····· (188)

◎卫星应用天地◎

神通广大的人造卫星(上下)····· (193)

身手不凡的气象哨兵····· (201)

人类防疫的好帮手····· (205)

利用卫星预报地震····· (209)

天上的抗洪明星····· (213)

卫星冰海救困船····· (216)

空难的启示····· (219)

盲人的指南针····· (222)

海湾战争中的太空侦察兵····· (224)

卫星种田····· (227)

奇妙的太空修炼····· (230)

天涯若比邻

——漫谈卫星电话····· (234)

◎卫星 ABC◎

什么是人造地球卫星

在宇宙中,围绕恒星运行的天体叫行星,围绕行星运行的天体叫卫星。因此,人们将围绕行星的无人航天器叫人造卫星,围绕地球运行的无人航天器就叫人造地球卫星。由此类推,有人造金星卫星、人造火星卫星等等。在不引起误会的情况下,人造地球卫星也可简称人造卫星或卫星。

人造卫星按其运行轨道分为低轨道卫星、中轨道卫星、中高轨道卫星、地球同步卫星、地球静止卫星、太阳同步卫星、大椭圆轨道卫星和极地轨道卫星。

按照用途通常把人造卫星分为科学卫星、应用卫星和技术试验卫星。

科学卫星是用于科学探测和研究的卫星,主要包括空间物理探测卫星和天文卫星,主要用来研究高层大气、地球辐射带、地球磁层、宇宙线、太阳辐射和极光,观测太阳和其他天体。

技术试验卫星是进行新技术试验或为应用卫星进行试验的卫星。这类卫星数量较少,但试验内容广泛,包括

航天技术的新原理、新技术、新仪器、新材料和新方案等,还有重力梯度试验、生物对空间环境适应性试验、无线电新频的传输试验等。

应用卫星是直接为国民经济和军事服务的卫星。在所有人造地球卫星中其种类和数量最多。按其用途可分为通信卫星、气象卫星、侦察卫星、导航卫星、测地卫星、地球资源卫星、截击卫星和多用途卫星等。按其应用目的又可分为军用卫星和民用卫星,也有许多应用卫星是军民兼用的。应用卫星主要有三大用途:①无线电信号中继,如各种通信卫星等。②对地观测平台,如各种气象卫星和侦察卫星等。③导航定位基准,如导航卫星和测地卫星等。

人造卫星由包含各种仪器设备的若干系统组成,这些系统可分为专用系统和保障系统两类。

专用系统是指与卫星所执行的任务直接有关的系统,大致可分为探测仪器、遥感仪器和转发器三类。科学卫星使用各种探测仪器探测空间环境和观测天体;通信卫星经过通信转发器和通信天线传递各种无线电信号;对地观测卫星使用各种遥感器获取地球的各种信息。

保障系统主要有结构系统、热控制系统、电源系统、无线电测控系统、姿态控制系统和轨道控制系统。有些卫星还装有计算机系统,用以处理、协调和管理各子系统的工作。返回型卫星还有返回着陆系统。

由于人造卫星是在远离地面的外层空间运行,所受

到的空气阻力非常微小,所以,人造卫星的外形设计主要根据不同需要,采用各种各样的外形,可以是圆球形、方圆形、多面体形、圆锥形以及不规则形等等。有些卫星体的外部还有像风帆一样的太阳能电池板以满足卫星获取能源的要求。

卫星的外壳,一般用金属材料制成。外壳不一定是密封的,上面涂有保护层。卫星的外壳一般都非常平滑光亮,使它能够有效地反射太阳光,防止宇宙中各种射线的侵蚀,在一定程度上起着控制卫星内部温度的作用,也使我们在地面上用肉眼或光学望远镜就能清晰地观察人造卫星的运行情况。

人造卫星在距地面几百公里以上的高度飞行,飞行速度快,一天可绕地球几圈到十几圈,不受大气层的阻挡,不受地理和气候条件限制,视野广阔。因此,人造卫星可用于天文观测、空间物理观测、全球通信、电视广播、军事侦察、气象观测、资源普查、环境监测、大地测量等方面。

人造卫星为什么不会掉下来

人造地球卫星在太空飞行,总是在同一轨道上绕地球旋转,而且不需要任何动力。人造地球卫星为什么能一直绕地球转呢?我们看过杂技演员的水流星表演,杂技演员用绳子拉着水碗作圆周运动,尽管水碗在运行中有时倾斜,有时碗口朝下,但碗里的水却不会流出来,这是为什么?学过物理的人都知道,物体作圆周运动时,会产生离心加速度和离心力,它的大小与向心力相等,方向与向心力相反,正是这种离心力将水压向碗底,所以水不会流出来。

人造地球卫星的飞行原理与水流星是相同的,不同的是,水流星的向心力是绳子的拉力,而人造地球卫星的向心力是地球的引力。当火箭给人造地球卫星的离心加速度所形成的力与地球的引力相等时,它就能绕地球飞行。

人造地球卫星进入运行轨道后,为什么不再需要动力就能绕地球转,而不像普通物体作圆周运动时要不断地给物体施加推力呢?

大家都知道,根据牛顿的惯性定律,物体都有惯性,如果没有外力或作用在物体上的合力为零,物体将保持现有的运动状态不变,也就是静止的物体永远保持静止,运动的物体永远运动。人造地球卫星绕地球旋转,就是这种惯性运动。普通物体在地面上作圆周运动时,与人造地球卫星不同,它除了受到大小相等、方向相反的离心力和向心力作用外,还受到地球对它的引力和空气的阻力,不断地给物体施加推力就是为了克服空气阻力和地球对它的引力。

如果作圆周运动的物体的离心加速度所形成的离心力大于向心力,物体就会直线飞出去。卫星也一样,如果它的速度过大,它的离心力大于地球的引力,就会离开地球飞走,但不是直线飞走,而是根据飞行速度以抛物线或双曲线轨迹飞行。如果火箭给它的速度不够,或是低轨道运行的卫星由于空气阻力使它的速度降低,它的离心力小于地球引力,它就会掉下来。

所以要用火箭把卫星发射到不会受大气阻力干扰的高度,并使卫星的离心惯性大于或等于卫星在此高度所受到的地球引力,才能使人造地球卫星一直绕地球转而不会掉下来。

一般来说,卫星的轨道寿命与卫星轨道的高度有直接关系,轨道高度越高,卫星寿命越长,高度超过 1000 千米的卫星,由于那里几乎没有空气阻力,卫星就能始终保持着初始的速度,运行寿命能达千年以上。人造地球卫

星的最低高度是 100 千米左右,这种近地卫星由于大气阻力影响,轨道寿命只有几天甚至几圈。为了延长轨道寿命,这些近地卫星常装有小推力发动机,利用推力来抵消大气阻力,以保持卫星在此高度应有的速度。

人造地球卫星就是无形的地球引力橡皮筋拴着的水流星。在这里,我们把地球当成一个均质球体,地球的引力场为中心力场,人造地球卫星在这个中心力场中作圆周运动。