

第一章

空间产业概述

第一节 空间产业的由来

一、空间产业的涵义

研究空间产业首先必须把握空间产业的涵义，而定义空间产业又离不开对产业的理解。根据产业经济学相关理论，空间产业一般有以下几种涵义。

1. 空间产业是社会分工深化和细化的结果。产业是社会分工的产物，它随着社会分工的产生而产生，并在社会分工的发展中得以发展。比如，历史上发生的第一次社会大分工导致畜牧业从农业中分离出来而成为一种新产业。三次社会大分工以后，又出现了诸如手工业、商业等新型产业。随着产业分工的不断深化，产业也进一步被细分，便涌现出一批批新兴产业或产业群。18世纪60年代爆发的第一次产业革命使英国各主要工业部门先后从手工生产过渡到机器生产。这种机器生产的大工业便逐渐取代农业成为当时社会的主导产业。20世纪初爆发的第二次产业革命，极大地推动了钢铁工业和交通运输业的发展，在此基础之上，诞生了近代的飞机制造和航空

业。因此，空间产业就表现为航空工业和航空运输业。

2. 空间产业是当代社会生产力高度发展的体现。在远古时代，人类使用的生产工具相当落后，生产力水平极低，没有产业可言。在机器时代，社会生产力得到迅速发展，出现了一批新的产业部门。1733年“飞梭”织布机和1765年珍妮纺纱机的发明促使棉纺织业成为当时经济发展的主导产业。20世纪初，以钢铁、铁路、石油、化学工业为代表的第二次产业革命既是生产力发展的必然，又进一步促进了生产力的发展。20世纪50年代，信息技术的产生和发展促进了生产力的大飞跃，掀起了第三次产业革命的高潮，产生了一批新兴产业部门，如火箭制造业、卫星设计发射业等，由此出现了航天工业。所以，空间产业的范围进一步拓宽，以致以航空产业发展为基础而诞生航天产业。

3. 空间产业的内涵会随着高科技的发展和经济领域的延伸而不断充实和扩展。现代的航空航天技术和新经济已使传统的航空航天工业、航空运输业进一步细化和拓展。21世纪的空间产业除具传统的涵义外，还包括卫星发射、载荷搭载、太空旅行等空间商业服务，以及利用微重力、超洁净等太空特有环境进行科学实验和高精尖产品的生产等，因此现代的空间产业群还包括卫星产业、宇宙飞船产业、太空工厂产业、太空旅游业、太空探索业等。

4. 空间产业是相对于陆地产业、海洋产业而言的，它不是普通意义上产业空间布局、空间规划、空间经济等属性的集合，它是指生产、经营大气层内和大气层外宇宙空间的飞行器及其所载设备、武器系统及其各种地面设备以及其他有关设施的空间制造业（即空间工业）、空间运输业（即航空运输业）、太空商业（含航天载荷搭载、太空旅游、太空探索、太空科学实验及资源开发等）。

由此可见，空间产业是在生产力高度发展、社会分工日益深化的前提下，于20世纪诞生的一种新兴产业，它由航空航天产业发展而来，是指生产、经营空间飞行器及其相关设施，开展空间制造及太空商务的有关组织及其经济活动的总称。

二、空间产业产生的背景

空间产业的产生与人类的飞行理想和飞机的发明相关。在向往飞行理想的支配下，人类开始了航空科学原理的探索，步入研制飞机的征程。空间产业是年轻的产业，因为飞机的发明才 100 年左右。空间产业根源于航空科学的产生和发展，是航空运输业及航空航天工业的结晶。因此，空间产业产生过程首先就是航空航天产业发展的历史浓缩。

（一）空间产业的基础——民用航空业的产生

1. 达·芬奇的飞行情节

列奥纳多·达·芬奇是世界文化史中家喻户晓的最伟大人物之一。他不仅以其传世之作——《蒙娜丽莎》、《最后的晚餐》等名画流芳千古，而且凭其对鸟的研究而名垂青史。达·芬奇（1452~1519）生于意大利佛罗伦萨附近的小村庄。他不到 20 岁就被父亲送到外地学习绘画。到 1480 年，已被公认为当时最伟大的画家。在学习研究绘画的同时，达·芬奇广泛涉猎各方面知识，包括数学、力学、医学、机械等，并在各个领域包括物理学的各个分支都取得了重要成就。恩格斯给他以高度评价，称他不仅是杰出的画家，而且是伟大的数学家、力学家和工程师。尤其重要的是，达·芬奇那独具匠心的、具有现代特征的科学研究方法，即通过观察和实验、理论和经验的结合，认识 and 解决包括飞行科学在内的各种科学问题。

达·芬奇在 30 多岁的时候对鸟的飞行产生了浓厚的兴趣，并开始专注研究鸟的飞行。他认为采用观察和实验的方法，通过仔细研究鸟的飞行就能揭示飞行的基本原理，最终实现人类飞行的目的。经过长达 20 年对鸟的观察和解剖研究，他积累了大量有关鸟的飞行的心得、手稿和草图，并进行构思整理、总结提炼。1505 年，达·芬奇完成著名的研究论文《论鸟的飞行》。它图文并茂，借助形态逼真、姿态各异的鸟图画阐述鸟的飞行原理。该论文认为鸟的飞行蕴含以下科学原理。第一，鸟的持续飞行原理，亦即空气的升力原理。达·芬

奇认为鸟的扇动翅膀动作就是使翅膀下的空气压缩，从而形成上下压力差，而这个压力差就叫升力。第二，鸟有效利用气流飞行的技巧。在山谷和其他地区，会产生上升热气流，而鸟经常利用这种气流轻松飞行。鸟一般都是逆风起飞的，很少顺风飞行，因为这会使羽毛吹散，不能产生足够的升力。此外，鸟翼具有一定的弯曲和迎角的特性，这是鸟类保持有时不扇不扑，仍能越飞越高的原因。他还分析了鸟的各种复杂运动动作，并研究其对飞行的作用和影响。第三，鸟采取的各种省力措施。鸟能利用气流和风的作用，使体重降低的同时，结合翅膀扇动的力量，可以在消耗很小能量的前提下，进行长时间自由飞行。这一原理使达·芬奇相信人类的飞行是完全可能的。

对鸟的飞行原理的研究构成了达·芬奇关于航空研究的第一领域。他的第二领域是关于飞行的稳定和控制方面的研究。第三则是飞行器设计研究。通过对鸟的飞行原理、机动和控制方式的深刻认识，达·芬奇开始了飞行器的设计，这种设计包括扑翼机、降落伞和直升机。缘于对鸟的模仿，他把更多的精力投入到扑翼机的研究上。1485年他设计了第一架扑翼机，之后不久又画出了设计草图。从机械学角度看，这是天才的设计。另外，他还画了降落伞的设计草图，其外形像金字塔。由于历史原因，达·芬奇的航空研究不为外人所知，没有对航空产业的产生和发展产生重大影响。因为其研究手稿在埋没了200多年之后，才得以重见天日，但后人仍把他视为航空科学的创始人。

2. 先“飞”的乔治·凯利

另一位对航空产业的启蒙有重大影响的科学家是19世纪前期被称为英国航空之父的乔治·凯利。他经过艰辛努力，在英国建立了空气飞行器的研究中心，大大推进了飞机的理论和试验研究，使飞机的研究走上了科学道路。类似达·芬奇，凯利从小就对飞行产生了浓厚兴趣，并由于对鸟飞行的神往以及当时热气球载人飞行的成功带来的鼓舞，促使他进行航空研究。1796年，他仿制和改进了中国的古玩具竹蜻蜓，这是他的第一项航空研究。他在25岁左右根据蜻蜓

设计了一架直升机——一个直杆两端各有一副用四片羽毛制成的螺旋桨 并进行了多次成功飞行。与此同时 像达·芬奇一样 凯利也对鸟的飞行作了大量观察、研究。他通过对鸟的飞行姿态的分析，明确认识到鸟的翅膀同时具有升举和推进双重功能。这一发现使他意识到如果人造飞行器分别实现升举和推进两种功能就会比模仿鸟翼同时实现这两种功能要容易得多。这一发现奠定了定翼飞机的理论基础。经过多次实践，1799年他设计了一架滑翔机，其设计仿照了鸟翼结构和功能。

此外，为了进行空气升力和阻力的定量研究，凯利开创了航空空气动力学的实验研究。他依据前人使用过的力学研究装置，1804年设计和制造了一架旋臂机，用于研究平板的升力和阻力，并得出了相关数据。在旋臂机的试验过程中他又发现了流线型物体减阻的重要性。1809~1810年他把对飞机的研究成果分三次以《论空中航行》为题发表在英国的《自然哲学、化学和技艺》杂志上。这篇论文在航空史上占有极其重要的地位，它的问世被看成为现代航空学诞生的标志。在论文中，他阐述了制造一架飞机的基本组成部分和基本要求，并且给重于空气飞行器机械飞行下了明确定义。此外，在建立了飞机基本原理基础上，他分析了飞机稳定性、安全性和操作性的重要性，还指出了设计成功飞机面临的诸如动力、动力的转换、飞机的结构强度和降低结构重量等方面的困难。1849年，一个10岁的男孩乘坐他发明的滑翔机飞离地面，1853年6月凯利又作了一次成功的载人飞行。由于凯利在航空研究、设计等许多方面的贡献都是首创或独到的，由此被誉为伟大的航空学之父。

3. 欧洲早期的航空旋风

除凯利外，19世纪欧洲出现了许多航空研究工作者，汉森就是其中的一位。他是英国著名的飞机研究先驱，于1842年申请飞机专利，1843年4月其“空中蒸汽汽车”专利获得批准并正式发表。这是历史上第一个重于空气飞行器的发明专利，在航空史上具有重要地位。此外，英国还有许多飞机研究、设计及制造工作者。19世纪英

国形成了航空研究热潮。1866年英国成立了世界上最早的航空学会，建立之初的主要职能就是举办航空展览，组织航空竞赛。1868年6月，首次航空展览会在伦敦的水晶宫举行。这就把飞机的发明向前推进了一大步，从而有利于人类航空产业的产生和壮大。

在欧洲除英国以外法国也是一个重要的开展航空研究探索的国家，出现了许多航空先驱者。1851年奥包德设计了一种扑翼机米切尔·卢普设计了一架动力飞机，成为法国第一位动力飞行的倡导者。另外法国一位名叫让·玛丽·布里斯的船长也是法国早期做出重大贡献的航空先行者。1857年他制造了一架大型滑翔机。法国动力飞行尝试开端于海军军官费里克斯·杜·坦布尔。他在19世纪40年代初进行了模型飞机的试验。1857年又设计了一架全尺寸动力飞机，并在当年就获得了飞机设计专利。1874年进行了一次飞行。在法国早期的航空先驱者中阿方索·贝诺是一个在航空史上占有重要地位的伟人他提出了科学的航空探索方法首先进行理论研究其次进行模型试验最后过渡到全尺寸飞机。航空史学家对贝诺的赞誉颇高，有人甚至认为他是从凯利到莱特兄弟之间最有天才、最富有创造性的航空先行者。1870年贝诺发表论文《稳定性理论》，阐述了保持飞机模型自动平衡和稳定的重要性，以及实现稳定的方法。此外他还唤起了航空先驱者对凯利的重视。除英、法外俄国、美国、德国等在19世纪后期都有不少的动力飞行探索者，他们共同为世界第一架飞机的发明做出了重要贡献。

4. 永远的莱特

在人类飞机发明史上，让人永远难以忘怀的是美国的威尔伯·莱特和奥维尔·莱特兄弟。他俩自幼就对飞行有浓厚兴趣，经常长时间痴迷于观察鸟的美妙飞行，孩提时代制造过直升机玩具——竹蜻蜓。出于好奇，他们早期尽可能地搜集有关航空的著述。1899年他们真正开始了研究航空问题。1899年5月威尔伯·莱特写信给史密森研究院索取与航空有关的资料。这些资料一方面让他们学到了基本的系统的航空知识，特别是设计飞机所需的基本部件和空气动力

学知识 另一方面 认识到了飞机研究所面临的困难、前人的不足以及飞机研究所应采取的正确方法。由于起点高 没走弯路 他们很快就掌握了一架成功飞机所应具备的三要素 升举、推进、控制。之后，他们把解决稳定和平衡问题作为研制飞机的突破口。 1900年9月，莱特兄弟设计制造了第一号全尺寸滑翔机，采用双翼结构。它在空中飞行了2分钟。接着 他们研制出第二、第三架滑翔机 其性能不断改善，并取得了成功。在此基础上，他们开始研究动力载人飞机。1903年12月17日，他们设计的第一架载人飞行器——“飞行者一号”正式试飞。当天上午 他们请来附近救生站的3位救生员及另外3人 其中有位小男孩 作证和帮忙 莱特兄弟先后进行了4次独立的试飞都获得了成功。其中最好的试飞成绩是留空时间59秒、飞行距离260米。这是人类历史上第一次有动力、载人、持续、稳定、可操纵的重于空气飞行器的首次成功飞行，在航空史上具有划时代的历史意义 标志着第一架飞机的诞生 揭开了航空产业的序幕。

5. 民航的童年

第一架飞机的发明极大地促进了飞行理论的成熟和飞机的应用 使世界民航业进入了金色的童年。

在第一次世界大战中，飞机开始用于空中侦察、校炮（同炮兵配合校正落点）轰炸等军事用途 接受了战火洗礼。一战结束后 由于军事航空转入幕后、飞机技术进步显著以及有迫切寻找出路的大批退役的飞机和飞行员，加之欧洲航空研究较早以及欧洲各国政府的大力支持 于是世界民用航空业首先在此兴起 并得以迅速发展。自1919年开始 欧洲各国就开始建立定期航线 而其中的德国、法国和英国担当主角。

德国因战败而被禁止发展军用航空，为了保存和发展其航空技术及航空设施，积极开展民用航空。1919年2月5日 德国率先开辟第一条国内飞机定期民航航线。它连接柏林和魏玛，使用 AEG 和 DFE 单发动机双翼飞机。1919年德国共开辟了9条商业航线 运送旅客总计1574人次。之后，又建立了许多国内短途航线。1926年

经营国内航线的小航空公司合并成立“德国航空联盟”——当今德国“汉莎航空公司”的前身。

法国官方对航空事业的支持是最有力的，政府设立了主持航空运输的专门机构，负责航空技术的研究、飞机的生产、空中导航以及航空气象方面的工作。1919年2月8日开办了巴黎—伦敦间的航空服务，使用这条航线的主要是军事人员。同年3月法国建立了第一条商业客运航空线巴黎至布鲁塞尔。此外还建立了几条国内国际航线，包括飞越南大西洋到南美洲的航空线。1919年法国航空公司开辟航线8条，共计商业飞行2400次，所有航线都得到了政府的慷慨资助。1933年法国航空公司成立。

当时英国的航空业比较著名。早在1866年英国就成立了航空学会，起初其主要职能就是航空展览，组织航空竞赛。1916年英国人就开办了第一家飞机运输和旅游公司。一战结束后英国远征军留在欧洲大陆，因此迫切需要开展军事空运。1919年军事空中服务扩展到商务领域，1月10日英国皇家空军第一通讯中队建立了伦敦至巴黎的航空客货运输线。1919年8月25日英国第二家民用航空公司——汉德莱·佩季航空公司成立，开办了伦敦至巴黎、伦敦至布鲁塞尔间的定期航班，同年10月该公司第一次在飞行中供应餐饮。1919年10月13日，英国第三家民航公司——英斯顿航业公司成立，在卡狄斯—巴黎间开设私人飞机航线。

到20世纪20年代末，欧洲建立了范围更广泛的航线网。其中连接东西欧的主干线有两条：一是由巴黎连接布拉格、华沙、布达佩斯、贝尔格莱德和君士坦丁堡的线路，二是从柯尼希斯堡经斯摩棱斯克到莫斯科的航线。

这些欧洲早期航空公司和航线由于航空技术落后，载客能力低，经营困难，但是由于政府的支持和补贴，欧洲民航业还是得以生存和发展。

在美国民用航空初创时期，美国邮政总局起了关键作用，它以兴办航空邮政形式扶助和推动了美国的民用航空业。在1918年5月

到 1927 年 8 月约 9 年的时间里 美国邮政总局共耗资 1768 万美元，建立了横贯美国的空中邮政干线，运送了相当于 3 亿封信件的邮件。这创造了美国也是世界民用航空史上第一个成功的范例，使美国国会、政府和公众认识到航空产业不仅于军事有利 而且会促进经济发展，从而为美国的民用航空的进一步发展创造了良好氛围。美国航空邮政总局所建立的航空通讯、导航和灯光跑道等设施成了现代民航系统的基石。

6. 现代民航的诞生

现代民航的诞生标志是波音公司研制成功全金属客机。成立于 1916 年 7 月 15 日的美国波音公司在 1930 年开始了全金属客机的研制 这就是航空史上著名的波音 247 型客机。它具有全金属结构和流线型外观，起落架可以收放，采用下单翼结构。机上装有两台 410 千瓦的发动机。巡航速度为每小时 248 千米 航程 776 千米 载客 10 人 并可装载 181 千克邮件。机上座位舒适 设有洗手间 配有一名空姐。这是第一架真正现代意义上的客机。 1933 年波音 247 型首次试飞成功以及 1935 年 DC-3 客机的问世使美国航空工业领先于欧洲，并将航空业引入现代阶段。20 世纪 30 年代以英国人弗朗克·惠特尔和德国人汉斯·冯·欧海因为代表的欧洲人经过不懈努力 首先研制出喷气发动机和喷气式飞机 使航空喷气时代在第二次世界大战时期得以到来。这是现代航空史上的里程碑，标志着空间产业的基础——现代航空产业的诞生。

民用航空技术的发展特别是现代民用航空技术的日益成熟，强化航空市场竞争 推动着航天技术的进步 从而为航天产业的诞生奠定了坚实的基础。

（二 空间产业的支柱——航天产业的诞生

如果说人类的航空发展一开始就缺乏理论指导而走了一条漫长的经验或半经验式的道路的话，那么航天的发展却是在航空产业的推动下 在科学理论的指导下进行的。因此 从 20 世纪初航天科学理论的出现到人造卫星的发射成功，只经历了短短的 50 年时间。从

某种意义上讲，航天科学理论是航天时代的加速器。在航天工业的灿烂星空里，闪烁着颗颗绚丽的启明星。一批卓有贡献的航天科学先驱。其中最为著名的是俄国的齐奥尔科夫斯基、法国的埃斯诺·贝尔特利、美国的哥达德和德国的奥伯特。

1. 齐奥尔科夫斯基航天理论及在原苏联的发展应用

1883年齐奥尔科夫斯基在一篇名为《自由空间》手稿中首次指出利用反作用装置作为外太空旅行工具的推动力的可能性。1896年他开始从理论上研究星际航行的有关问题，进一步推导出著名的火箭运动方程式。1903年在莫斯科的《科学评论》杂志上发表的《利用喷气工具研究宇宙空间》论文初步建立了航空学的理论体系。第一，分析了现有运载装置在科学探测方面的不足。第二，运用变质量运动理论推导出火箭运动的基本方程式。第三，得出两个结论：火箭能够达到的最大速度直接与喷气的相对速度成正比，如果燃料燃烧的速度增加一倍，火箭能达到的速度也增加一倍，火箭的最大速度随着火箭质量比的增加而增加。其增加的关系是，如果火箭和燃料的重量以几何级数增加，则火箭的最大速度以算术级数增加。第四，推导出火箭要克服地球引力所要具备的最小速度即第一宇宙速度为每秒8公里，并指出液氢液氧是火箭发动机最理想的推进剂。第五，在研究火箭理论的基础上，对星际航行问题进行了研究和展望。他设计了宇宙飞船草图，对航天未来可能发展的阶段做了划分。齐奥尔科夫斯基为航天科学的发展贡献了毕生精力。他建立了液体火箭运动理论和太空飞行的基本理论，为航天学的建立作出了巨大贡献。他是位多产的科学家，一生发表580篇科技论文和科幻作品，这些论文和作品是人类航天史上的宝贵遗产。苏联建国后，他的航天理论得以完善和实践。

1924年1月24日，苏联火箭专家灿德尔在莫斯科业余天文爱好者协会演讲时提议建立一个星际航行研究组织。同年4月，作为儒科夫斯基空军学院的军事科学部的一部分的星际研究组织——“星际通信协会”正式成立。1925年，原苏联在基辅建立了“乌克兰

太空研究会”。1928年6月，列宁格勒气体动力学实验室开始了研制助推火箭。1929年4月启动液体火箭发动机和电火箭发动机研究。

1932年4月莫斯科反作用运动研究小组创建的实验火箭工厂也开始分组研究设计火箭。1933年10月31日苏联政府批准将以前的几个火箭研究团体综合起来成立“喷气推进科学研究所”。这是苏联火箭研究走向正规化的标志。1936年喷气推进研究所设计了一枚全苏航空与技术协会的大气研究火箭。它采用杜什金设计的12-K发动机，长3.2米，直径0.3米，重100千克，其设计飞行高度为10.8公里，头部装有降落伞和探测仪器载荷，重约8千克。到二战爆发以前，这种探空火箭已试飞数次。二战中，惟一投入战场的火箭武器是“卡秋莎”火箭弹。二战结束后，东西方开始了冷战时期，为了与美国抗衡，苏联一方面大力发展核物理，为研制核武器做准备，另一方面加强核弹头远程运输工作。1949年苏联成功爆炸了第一颗原子弹。20世纪50年代，苏联研制成功了中远程导弹。1956年4月其研制的一枚中程导弹首次试飞成功。1957年8月21日世界上第一枚洲际弹道火箭P-7成功地进行了全程试验，射程达到8000公里。这为苏联率先跨入空间时代奠定了坚实的技术基础。

2. 真正太空时代的到来

19世纪末20世纪初，有许多科学家和文学家分别从科学和文学上探讨了人造卫星的可能性。为了科学研究的需要，二次世界大战以后许多国家都有科学家研究发射人造卫星的可能性，并建议研制发射人造地球卫星，和平开发宇宙。1946年9月在巴黎召开的第六届国际实用机械会议上，美国加州理工学院的马林纳和索莫非宣读了论文《利用火箭远离地球的问题》，倡导发展用于研究外层空间的火箭。1954年夏，国际无线电科学协会和国际地形学和地球物理联合会通过了在地球物理年（1957~1958年）发射一枚人造卫星的决议。该决议得到了美国、苏联等国的支持。于是，为了加速发展航天科学，特别是为加强在国际上的政治影响，苏联和美国加快了人造

卫星的研制。

1954年苏联第一个人造卫星倡导者吉洪拉沃夫提出了论证人造地球卫星可行性和必要性的建议。他在《关于人造卫星》的报告中，充分论证了利用二级火箭可以达到第一宇宙速度并可用于发射人造卫星。1957年10月4日，“卫星”号运载火箭携带世界上第一颗人造地球卫星CII-1号在原苏联拜科努尔航天发射场发射成功。

在与苏联的空间争夺战中，美国显示出强大的实力。1945年首次试验成功原子弹并于当年在日本投掷了两枚后，1952年10月31日美国在比基尼岛爆炸了第一颗氢弹；50年代末研制成功洲际弹道导弹，射程远达15000公里；1958年1月31日，在卡纳维拉尔用一枚朱诺-1号火箭将探险者-1号卫星送入近地点600公里、远地点2534公里的地球轨道，从而使美国也跨入了航天时代。

人造卫星发射成功以后，载人太空飞行便成了空间探索的焦点。1961年4月12日，原苏联的加加林成为第一个太空人进入太空。从此人类真正涉足太空并进行空间科学研究，为经济领域延伸至广袤空间奠定了基础。这标志着经济活动拓展至太空，预示着真正意义上的空间产业诞生。

第二节 空间产业的分类

为了更好地分析、研究、管理空间产业活动，正确认识空间产业的内涵，有必要对其进行分类。空间产业的分类就是为了满足不同需要而根据空间产业的某些相同或相似特征将空间企业的各种不同的生产、服务活动分成不同的集合。科学划分这些集合需要运用合理的分类方法。产业的一般分类方法主要有关联方式分类法、三次产业分类法、国际标准分类法、产业发展阶段分类法等。

1. 关联方式分类法就是把具有某种相同或相似关联方式的企业经济活动组成一个集合的分类方法。根据不同的关联方式可将其进一步细分为技术关联分类法、原料关联分类法、用途关联分类法、方

向关联分类法、战略关联分类法。按照这种分类法 空间产业一般可以划分为航天产业、航空运输产业、航天商务产业、空间科学实验和制造业等。

2. 三次产业分类法是由新西兰经济学家费歇尔创立的。他在 1935 年所著的《安全与进步的冲突》一书中系统地提出了三次产业的分类方法及其分类依据。他认为世界经济发展史上人类经济活动的发展有三个阶段，于是处于三个阶段的经济活动分别称为一、二、三次产业。他把处于初级生产阶段的产业称为第一产业，如农业和畜牧业 处在开始于 18 世纪 60 年代的机器大工业生产阶段的产业称为第二产业 如纺织、钢铁、机器等工业 而处在始于 20 世纪初的非物质产业部门中的产业 如商业、旅游、交通运输、贸易文教卫生等称为第三产业。根据这种分类标准 空间产业可分为：一级空间产业即航空航天工业 二级空间产业即航空运输业 三级空间产业即太空商务业。

3. 国际标准分类法是联合国为了统一世界各国的产业分类，于 1971 年编制和颁布的《全部经济活动的国际标准产业分类索引》。这种分类方法实际上同三次产业分类法是一致的，只是比其更细致。它把全部经济活动先分成 10 个大项 然后再逐步细分。遵照这一分类法 空间产业可以划分为以下五大类 即航空航天制造业、航空运输业、航天商务业、太空劳作业、太空休闲业等。其中每一大类 还可继续细分。例如，航空航天制造业可以分为航空制造业和航天制造业 而后者又可分为火箭制造业、卫星制造业、宇宙飞船制造业等。

4. 产业发展阶段分类法是指按照产业发展所处的不同阶段进行产业分类的一种方法。根据这种方法，产业通常可以划分为幼小产业、新兴产业、朝阳产业、夕阳产业、衰退产业、淘汰产业等。于是空间产业可以划分为新兴的载人航天业、太空旅游业、朝气蓬勃的民航运输业、幼小的深空探测及资源开发业等。

综合以上分类方法 按照空间产业在经济领域上的差异性 本书把空间产业分为空间工业、空间运输业、太空商务业三种

一、空间工业

空间工业是指生产空间飞行器和所载设备以及与此相关的各种地面、空间设施的新兴制造业。它主要包括航空工业、航天工业。

航空工业指生产大气层内飞行器及其所载各种设备、武器系统及各种地面设备的工业。它包括空间生产企业、修理企业以及独立或隶属于生产企业的研究、设计、销售部门 试验和试飞基地与管理部 门。航空活动的范围主要是在离地面 30 公里以内的大气层内。航空工业的基本特征是典型的知识和技术密集型产业 产品和工艺高度精密、综合性强 军用和民用结合密切。航空工业不但为人们提供了一种快速、方便、经济、安全、舒适的运输手段 还广泛用于空中摄影、大地测绘、地质勘探、资源调查、播种施肥、森林防火、环境保护等方面。世界的航空工业发端于 20 世纪初。中国的航空工业是新中国建立后创立的。

航天工业是指大气层外宇宙空间的飞行器及其有关设备的制造业。它是在航空工业的基础上发展起来的 是 20 世纪人类认识和改造自然过程中最活跃、最有影响的高科技产业。有关航天器的研究、设计、制造、试验、发射、返回、控制、管理是一项极其复杂的系统工程。航天工业的主要工程技术有 喷气推进技术 火箭制导和控制系统 航天器设计、制造技术 航天器试验、发射、返回技术 航天器姿态、轨道控制 空间通信 遥测、遥控技术 生命保障等。1957 年 10 月 4 日 世界上第一颗人造地球卫星由原苏联发射成功 从此开辟了航天新纪元。

二、空间运输业

空间运输业指利用空间飞行器对旅客、货物、科学仪器、其他负荷等实施空间位移或按规定进行空间作业的无形产品生产活动的总称。从广义上说，它包括航空运输业和航天运输业两类。而航空运输业囊括民航运输业、通用航空运输业及军用航空运输业三种形式。

民航运输业是借助飞机对客货、邮件等实施较远位移的生产、经营活动的统称；通用航空运输业则是利用飞行器按照社会和民众的特殊要求进行空中作业的经济活动的集合，如农业航空、石油航空、紧急空中救助等；军用航空本文按惯例暂不涉及。航天运输业又称航天负荷搭载业，通常是指借用航天飞行器从事空间负荷搭载及实施空间位移的活动。一般情况下，空间运输业主要是指航空运输业。

三、太空商务业

太空商务业是空间工业、空间运输业的延伸。它既是指借用航天飞行器经营太空负荷搭载、太空探索、太空旅行等业务而盈利的特殊企业活动，又包括在太空中进行的太空科学实验及深空资源开发业。前者包括负荷搭载业（火箭发射业、宇宙飞船业等）、卫星产业、太空旅游业及太空建筑业等；后者是指利用微重力、超洁净等太空特有环境进行科学实验和高精尖产品的生产，从事空间资源勘探、开采、建立空间站和“太空城”、开展太空移民等太空经济活动的总称，是太空商务业中最前沿最具挑战性的领域。太空商务业是传统空间产业的扩展，是空间产业的创新形式。其中，航天负荷搭载业是借用航天工具如火箭、宇宙飞船等将人造卫星、太空舱、宇航员及非宇航员等送入太空并将其安全返回的一系列宇宙作业活动，是人类广泛开展的太空商务业，而其他的太空商务业如太空科学实验、深空探测及太空资源开发等也处于方兴未艾之中。

第三节 空间产业的特征

一、空间产业具有高度的综合性

空间产业是所有从事空间经济活动和科学实验等活动的总称，它不但涉及空间工业，具有空间工业的特征，而且包括空间运输及相关商务业，体现着空间“第三产业”所固有的特性，还囊括了太空科学

实验及太空深度开发 具有超高、超精、超常规、超时空等特征。因此空间产业隐含着多种产业的性质，是多重层面上的不同产业的综合。

二、空间产业具有时空上的多维性

空间产业一方面是指生产经营大气层内（含地球表面）空间飞行器及相关设施的各种经济活动，具有时空的惟一性；另一方面是指从事研制、生产、经营大气层外飞行器及负荷搭载的经济活动，还包括在宇宙的多维时空条件下进行科学探索和深空产业再造，因此具有时空多维性。

三、空间产业发展需要广泛合作

空间产业资金投入极大 现代科技含量极高 是资金、技术都超密集型产业，需要广泛的国际国内合作。1952 年波音公司自筹资金研制喷气式客机波音 707 时就投入了公司总资产的 25% 即 1600 万美元。现代波音公司生产的波音 7371800 新型客机售价目前高达 4500 万美元 而生产波音 747 型飞机所需要的 450 万个部件却需要 10 个国家的 1000 多家大企业、15000 家小企业的紧密合作；空中客车生产的新型客机 A330 - 200 售价高达 15000 万美元 它的研发生产是欧盟的德、法、英、西班牙等众多国家成功合作的结晶。

1994 年由美、俄等 15 个国家合作筹建的国际空间站预计到 2004 年才能完工，总预算高达 630 亿美元。它综合了诸多世界最先进的技术，是美式桁架结构与俄式积木式结构的“混血儿”。这两大部分垂直交叉构成骨架，加强了空间站的刚度，有利于各分系统与科研设备工作性能的正常发挥，使微重力环境与控制精度达到最佳。其大型太阳能电池板展开长 73.2 米 总面积 2419 平方米 为一个足球场面积的 54%。此外，它还将首次在太空实现水的处理以提供循环使用，并设置防宇宙辐射装置等。

2002 年 4 月 俄、美、欧联合公布了登陆火星计划 参加火星登陆计划的各方已同意在 2014 年至 2015 年间，派遣宇航员向火星进

发。按计划，由各方选派的 6 名宇航员将在 2014 年至 2015 年间乘飞船飞赴火星。国际火星登陆计划将耗资约 200 亿美元。俄罗斯、美国、欧洲航天局成员国将各自支付近 1/3 的资金。

由此可见，发展空间产业所需的巨额资金和尖端复杂的科学技术任何单个国家、单个企业是难以保证的。开发利用空间促进全球空间产业的发展需要广泛的国际国内合作。

四、空间产业具有高收益、高风险性

空间产业的核心是先进空间技术的研发及应用，而空间技术的研制是新形势下国家发展战略的一部分，它既蕴含着极大的不确定性，又需要巨额的财政预算，这就赋予了空间产业具有高投入、高收益和高风险的特点。因此空间产业的发展需要强大的国力作后盾，它体现国家的经济实力，是国民经济发展程度的重要指标。同时，空间产业的发展代表着国家的高科技水平，是社会经济发展的重要推动力量和安全保证。

美国的“阿波罗”登月计划更是庞大惊人。该计划总投资超过 300 亿美元，动员了美国上万个企业，120 多所高校，有 400 万人参加，46 万科技人员为之服务，是美国众多企业、大批科技工作者共同奋斗的结晶。

因此，没有强大的经济实力就无法开发空间技术、发展空间产业。空间产业的发展与国民经济的发展唇齿相依，体现了国家的综合国力，是国民经济发展程度的重要指标。

与此同时，浓缩了现代高科技的空间产业对国民经济发展起着先导、带动作用。空间技术应用于民品生产，既增加国民收入，又改善人民生活，进而推动国民经济发展。再以“阿波罗”计划为例，这一航天工程虽然耗费了大量人力、物力和财力，但是它极大地促进了美国整个国民经济的发展。据美国国防部估算，在“阿波罗”计划上每投资 1 美元，就获得 14 美元的经济收益；在这个空间计划上每花费 10 亿美元，可以使美国国民生产总值提高 0.1 个百分点。美国空间