

星球探秘

JUPITER

木星



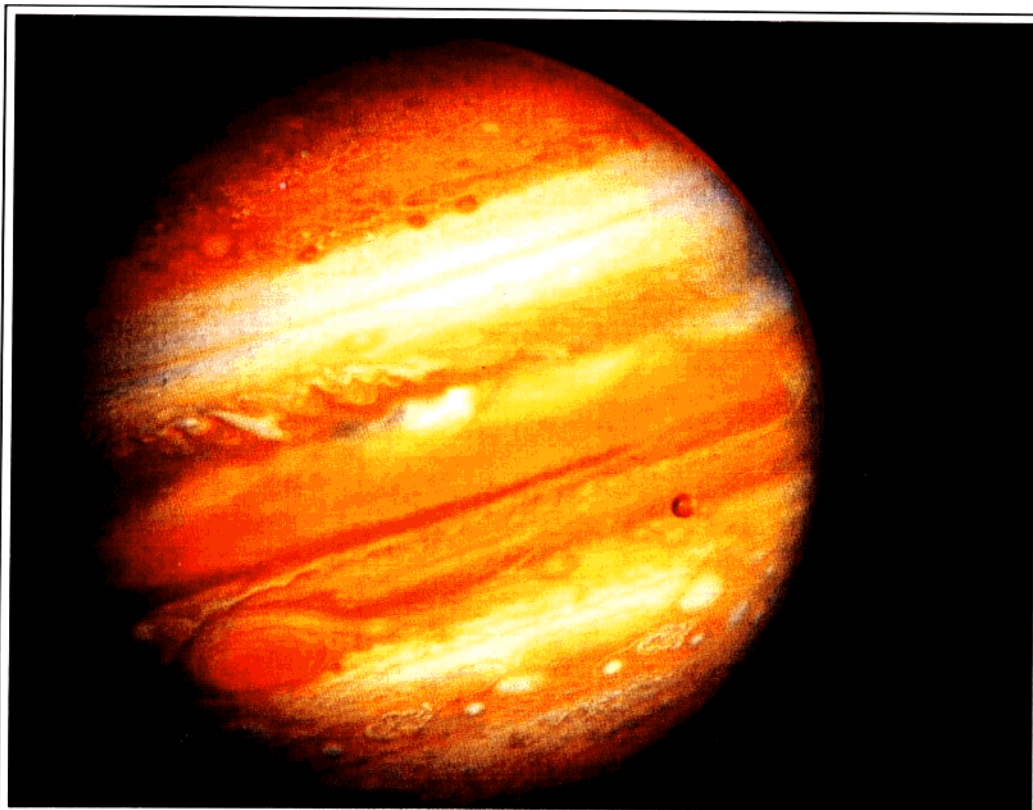
邓肯·布鲁尔 著
周 丹 译
朱 恣 审校

Hunan Science & Technology Press 湖南科学技术出版社

星 球 探 秘

木星

邓肯·布鲁尔 著
周 丹 译
朱 恣 审校



Hunan Science & Technology Press 湖南科学技术出版社

"This Book was first published in the American language by Marshall Cavendish Corporation, 99 White Plains Road, Tarrytown, NY 10591, USA. Chinese language copyright 1999 Hunan Science and Technology Press. Chinese rights intermediary: Tao Media International."

湖南科学技术出版社通过美达亚版权代理公司获得美国 Marshall Cavendish Corporation 公司中文简体版大陆地区出版发行权

版权所有 侵权必究

著作权合同登记号: 18-98-029

星球探秘

木 星

著 者: 邓肯·布鲁尔

译 者: 周 丹

审 校: 朱 恋

责任编辑: 李永平 宋文森

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市展览馆路 66 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-4441720

印 刷: 深圳彩帝印刷实业有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址: 深圳市香蜜湖车公庙天安工业区 F3 栋 2 楼 CD 座

邮 编: 518048

经 销: 湖南省新华书店

出版日期: 2000 年 2 月第 1 版第 1 次

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 4

印 数: 1~3200

书 号: ISBN 7-5357-2815-4/N·67

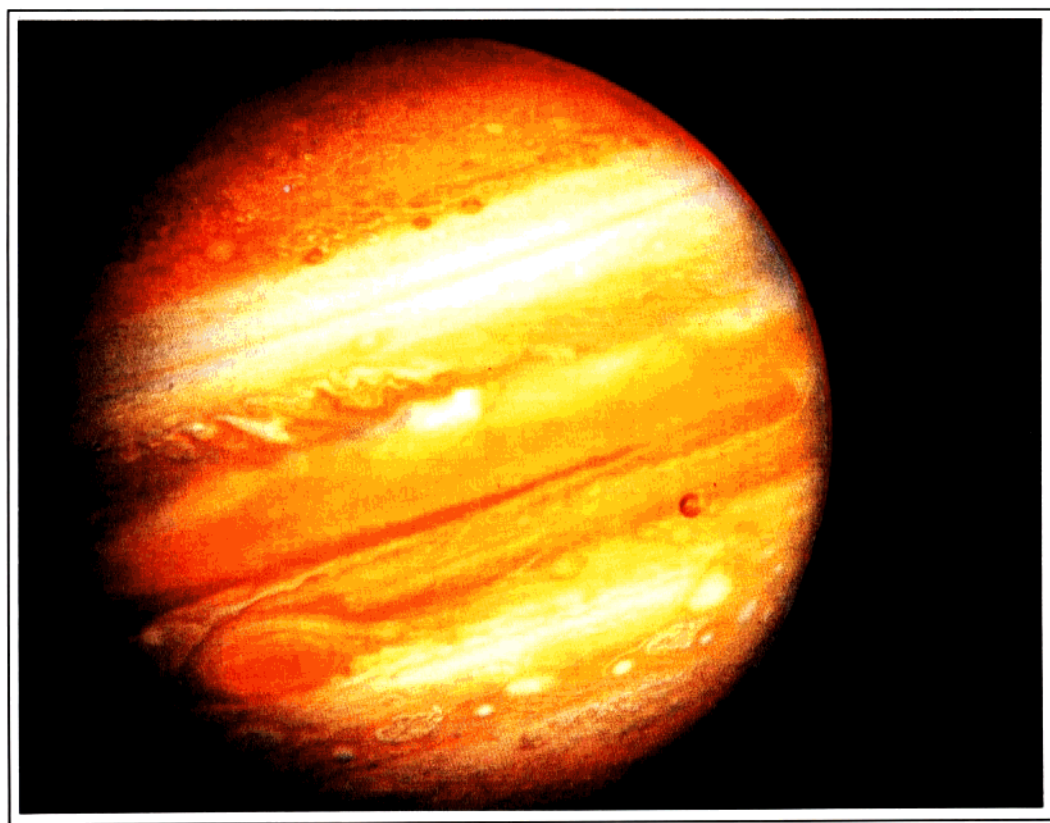
定 价: 27.50 元

(版权所有·翻印必究)

Planet Guides

JUPITER

Duncan Brewer



MARSHALL CAVENDISH
NEW YORK · LONDON · TORONTO · SYDNEY

安全注意事项

必须注意，千万不能用眼或望远镜直接看太阳，那可能会导致永久性失明。

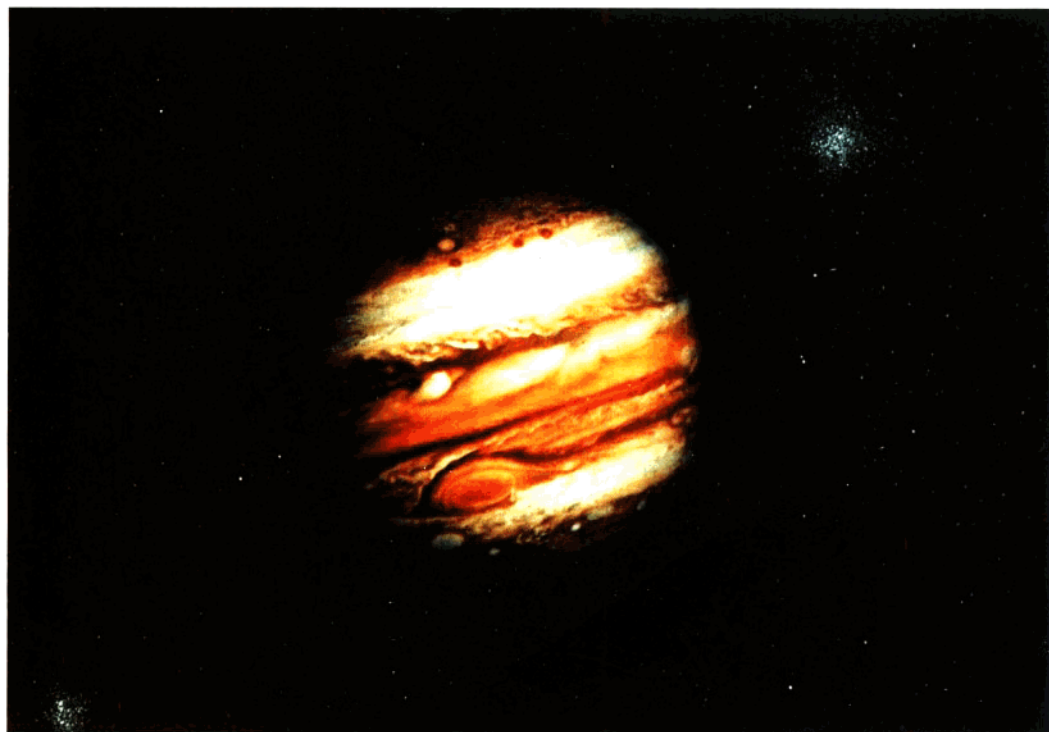
目 录

木星——气态巨行星	6
新卫星	7
教会的抵制	8
短日长年	9
原始气体	10
压力下的内核	11
液态金属气体	13
没有逃逸	14
冰晶覆盖	14
有条纹的星球	15
大红斑	16
大气特写	26
太阳风能	31
高电压表面	34
热粒子	36
木星的卫星	38
木卫五——被拉长了的卫星	40
近轨道	41
轨道不圆的碎片	41
木星的环	48
有火山的木卫一	50
快捷的木卫二	54
新老拼凑的木卫三	56
受轰击的卫星	58
阅读书目	61
小词典	62
索引	64

木星——气态巨行星

与木星相比，太阳系的所有其他行星显得那么渺小。木星的质量比太阳系其他所有行星及它们的卫星质量总和的二倍还要多。尽管木星与地球相距遥远（木星与太阳的平均距离为 778 300 000 千米，地球与太阳的平均距离为 150 000 000 千米），但除了极明亮的金星（晨星和昏星），在我们的夜空中，就数木星最为明亮了。虽然金星更亮，但木星可被人们看见的时间却要长得多，一年中的大部分时间它都整晚悬挂在高高的天空中，闪烁着明亮的光芒，以至于古

木星是太阳系中较早发现的行星，但它的真实面貌却不为早期的天文学家所知。他们所用的仪器看不见这幅旅行者号宇宙飞船所拍摄的木星图像上所显示的美丽的条带和斑点。



罗马主神朱庇特(希腊称宙斯)是农神(萨图恩)的儿子。在这幅 18 世纪的绘画中描述农神(萨图恩)被朱庇特赶下了台。朱庇特被称为天神之主和光明之神,他右手举着闪电。



代的天文学家把木星当作特殊的天体。这些天文学家不知道这颗行星有多么巨大,但还是将它命名为众神之王。古印度语将木星叫作“Dyaus Pitar”,即天父,罗马时期则变成了“朱庇特”。

新卫星

意大利天文学家伽利略和一位德国天文学家西蒙·马里乌斯两人在 17 世纪 10 年代通过粗制的望远镜研究了木星。伽利略普遍被人们认为发现了木

你知道吗？

伽利略建造的最好的望远镜仅能将他所观察的物体放大 30 倍。他用这架望远镜作出了包括发现木星的几个卫星在内的很多发现。

星的四个主要卫星，虽然西蒙·马里乌斯可能在同一时期也发现了它们。伽利略在他的著作《星际使者》中写下了木星的四个卫星的有关情况及其他用望远镜得到的发现，该书于 1610 年出版。在这一年的 1 月中旬，伽利略先看到三个，然后才看到四个靠近木星的微小的星星般的光点。通过夜复一夜地观察它们的运动情况，伽利略得出了下面的结论：这些星星样的光点是绕木星运转的小星形天体。他用的望远镜放大倍数不够大到使这些卫星在望远镜里显现为小圆盘，他看到的仅仅是些光点，就像呈现在我们威力强大的当代望远镜视场里的大多数恒星那样。

教会的抵制

马里乌斯根据这四颗卫星距木星的距离，由近至远分别命名它们的名称是木卫一、木卫二、木卫三和木卫四，四个与主神有关的神话中的角色。而今，我们把它称作伽利略卫星，以纪念发现它们的人。这位意大利天文学家的伟大成就不仅仅是通过他的粗糙天文望远镜发现了它们，而是认识到在关于太阳系的本性及结构的争论中它们有多么的重要。天主教认为地球是所有运动的中心。木星和它的

你知道吗？

木星绕轴自转一周不到 10 小时。这使得木星赤道向外突出，使木星外观像一个压扁了的球。

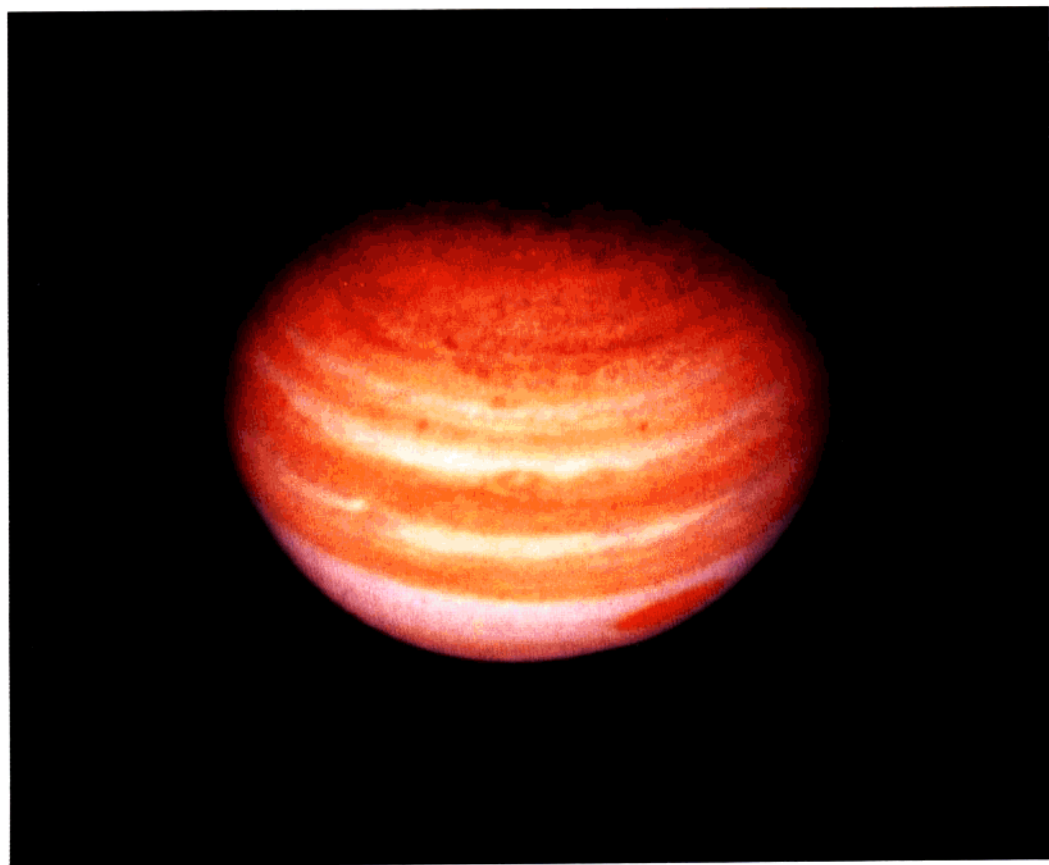
卫星状况显示出上述论点不能令人信服,宇宙中存在有不止一个旋转中心。教徒的信仰是很顽固的,一些教徒拒不相信伽利略,他们更乐于毫无根据地否定伽利略所认识到的科学真理。

伽利略卫星的发现也促使了丹麦天文学家奥利·罗默相当准确地估算出光速数值。他是通过比较卫星在木星轨道的不同阶段所产生的一些现象,如“木卫食”等,作出上述估计的。

从木星北极上空拍摄的这张图像,显示了由于木星的高速旋转而造成的木星的扁球形。

短日长年

木星绕太阳转一圈要花费 11.86 个地球年的时间。而相对木星本身的巨大体积而言,木星绕自己的轴旋转则异常之快。大约每 9 小时 55 分自转一



你知道吗？

木星比地球大 1 300 多倍，比太阳系其他行星加在一起的总和还要大。

周，所以木星上的一年有 10 500 天。地球和火星两者的自转轴与它们绕太阳公转的轨道平面有明显的倾斜，使得照射到任一地区的阳光产生变化，从而使得每个半球上产生了四季变化。木星的自转轴倾斜很小——大约 2° ，所以在这个巨大的行星上面没有季节变化。

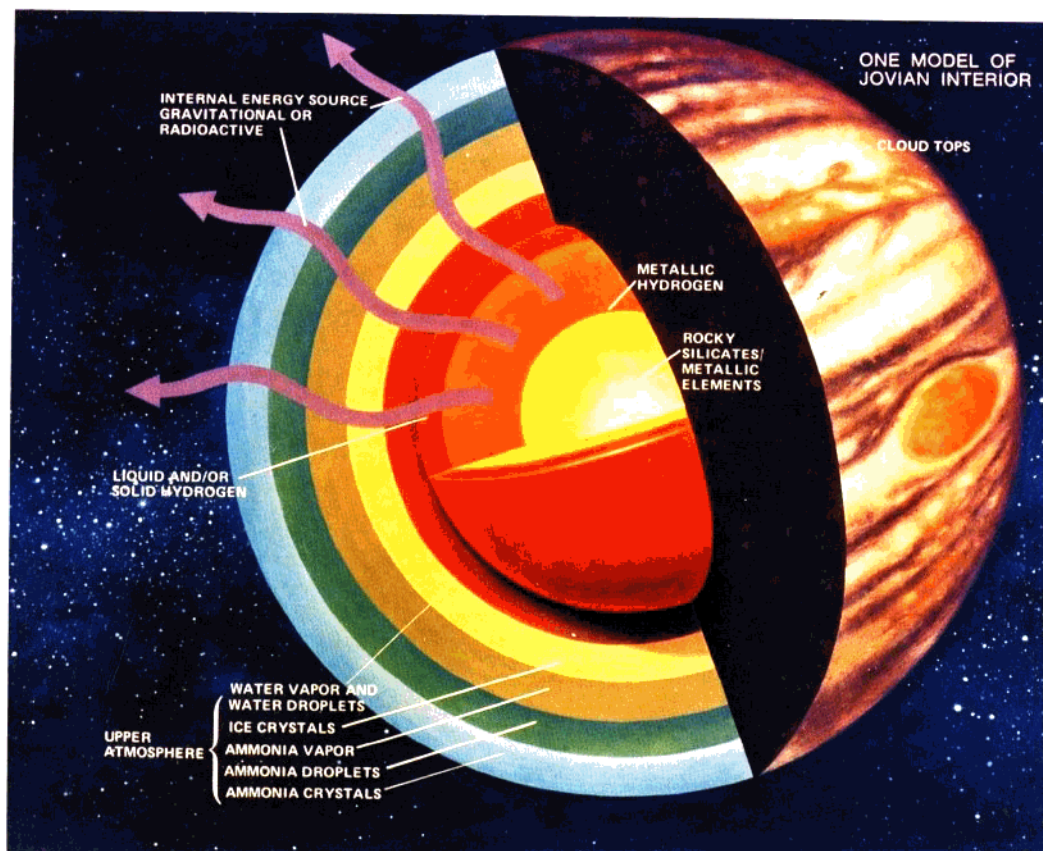
大尺度的天体

木星，四个以气体为主的巨大行星或称类木行星中的第一个，标志着外太阳系的起点。由于椭圆轨道的缘故，它与太阳的距离有相当大的变化，从近日点 740 000 000 千米，到远日点 816 000 000 千米。除木星外，其余三个以气体为主的巨大行星（土星、天王星和海王星）都比类地行星（水星、金星、地球和火星）体积要大得多，运行范围也广阔得多，相对而言，类地行星显得微小且束缚在一个小范围内。

类地行星体积较小，是固态的、岩石性的。它们也有分异结构，分异产生在它们由太空中的尘埃和气体凝结之后。由于内部压力、陨星的碰撞和摩擦，类地行星变得越来越热，在一些情况下所产生的巨大热量熔化了固体物质。重的物质逐渐集中到了行星内核，形成了金属核心。对地球来说，炽热的内核物质仍处于熔融状态或部分液态。较轻的物质则浮向了行星表面，经过冷却，固结在表面，形成了地壳。

原始气体

外太阳系的类木行星同样有固体内核，但大部分物质仍是气体，主要是各种形态的氢。在不断演化着的太阳系的中心，太阳的巨大热能驱使着大量的气体



木星内核温度可能有 30 000℃。内核被很厚的金属氢包围着,这些金属氢是在地球实验室不能产生的极高温高压条件下生成的。

ONE MODEL OF JOVIAN INTERIOR: 木星内部结构的模型 METALLIC HYDROGEN: 金属氢
ROCKY SILICATES METALLIC ELEMENTS: 岩石性金属元素硅酸盐 CLOUD TOPS: 云层顶部
INTERNAL ENERGY SOURCE: 内部能源 GRAVITATIONAL OR RADIOACTIVE: 引力能或放射性能
LIQUID AND/OR SOLID HYDROGEN: 液态氢和固态氢 UPPER ATMOSPHERE: 上层大气
WATER VAPOR AND WATER DROPLETS: 水蒸气和水滴 ICE CRYSTALS: 冰晶粒
AMMONIA VAPOR: 氨气 AMMONIA DROPLETS: 氨水滴 AMMONIA CRYSTALS: 氨冰晶粒

物质和较轻的元素从类地行星区域向外太阳系区域散布,成为原始行星的岩石团块俘获了一些围绕在四周的大气。微小的类地行星,因靠近太阳热能,俘获气体效果不太好。而外行星俘获气体的效果则非常好。它们比类地行星增长得更大,且俘获了外太阳系区域大范围内可获得的轻气体物质。

压力下的内核

木星是所有行星中俘获轻物质最有效的一个。

它获取了在行星形成期的初期太阳系中所有可获得物质中大约 90% 的物质。这些物质被压缩成木星现在的形状，一个直径为 143 000 千米的星球。在木星内核，有一个极度压缩的包括金属和硅在内的重元素中心。它内核所包含的物质就有地球物质的 10 ~ 15 倍。内核的温度在 30 000℃ 左右。尽管温度很高，但离引起热核反应使得木星变成恒星还差得很远。中心的压力可能有 5.0×10^{12} 帕斯卡（地球大气压），地球内核的压力大约是 4.0×10^{11} 帕斯卡。



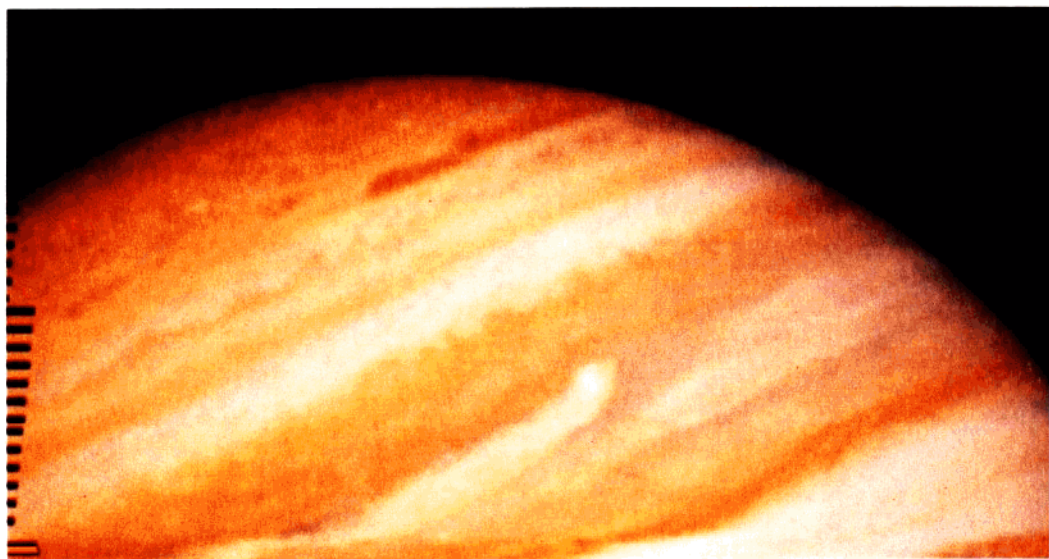
伽利略是第一位真正的现代科学家，他在天文学和力学两方面作出了重要的贡献。他观察到木星有几个卫星围绕它旋转，就像哥白尼学说所说的地球围绕太阳旋转一样。伽利略对哥白尼理论的支持使得他成为了仍然相信地球是宇宙的中心的那班人的敌人。1632 年伽利略证明哥白尼理论是正确的。由于这一原因，他被抓到了宗教法庭，在严刑的威胁下，被迫撤回了他的意见。

液态金属气体

木星内核直径约为 12 000 千米。从内核向外到直径约 20 000 千米的球面所包围的区域,存在着一种地球实验室从未见过的液态氢。这个巨大行星的压力和极高的温度压缩着氢分子。由于强烈的压缩,使得氢气成为了一种称为金属氢的形式。在这种液体状态下,气体具有导电性。

在液态金属氢之上存在着另一层仍旧是液态,但形式不同的氢。在该区域,金属氢结合成分子氢,温度大约为 11 000℃。液态分子氢层之上则是木星的气

这幅图像顶部附近的长、暗条纹指示了上部云层中的间隙。先驱者 10 号宇宙飞船 1973 年 12 月飞越木星获得的首批照片中表明,该行星的可见云层分布在不同的纬度。



态大气层了,厚度有 1 000 千米。在可见的大气层顶部温度约为 -150°C 。

低密度的巨行星

当我们通过望远镜观看木星时,我们看不到像一颗类地行星那样的固体岩石球体。我们看到的是该行星大气层的云层顶部。除开其固体中心外,木星球体是由液体和气体组成的。这就导致了木星拥有可容下 1 300 个地球的庞大体积,但其平均密度仅为水的 1.33 倍。地球的密度则是水的 5.5 倍。

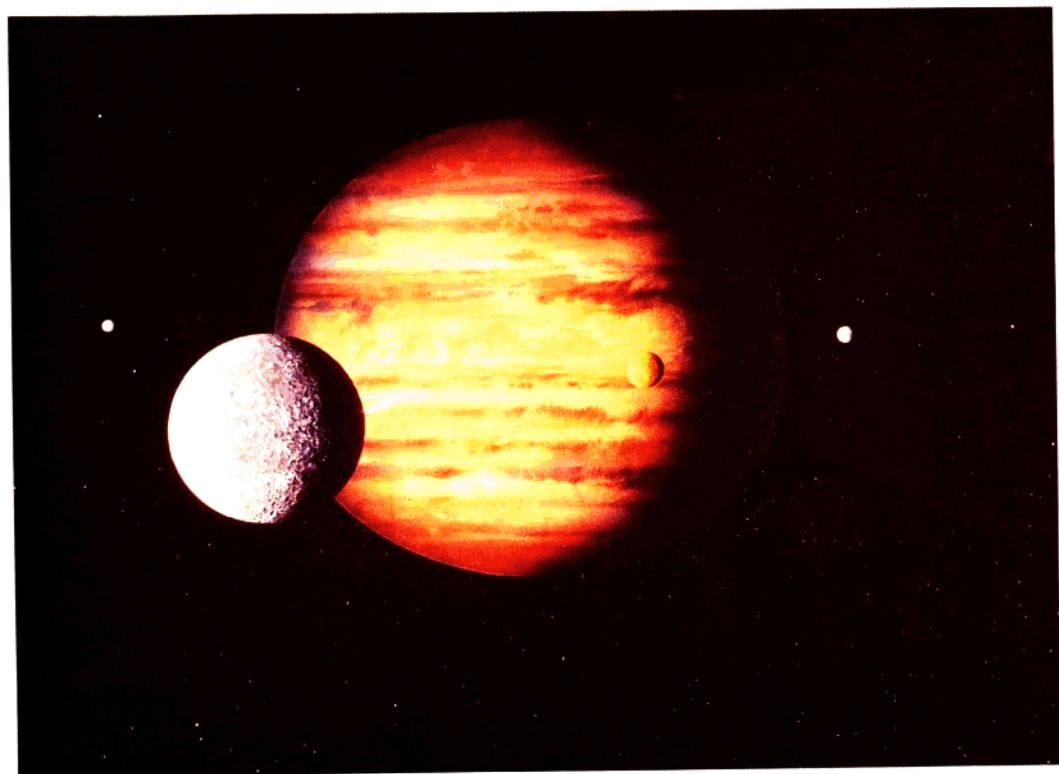
没有逃逸

由于本身的巨大尺寸及远离太阳温暖的光线，几乎所有的木星物质都保留在行星上而不失散进太空中去。它的巨大尺寸使得它的表面重力是地球表面的 2.64 倍，木星的逃逸速度(任何物质反抗木星重力飞离木星大气层所需的最小运动速度)是 207 000 千米/小时。地球的逃逸速度仅有 40 320 千米/小时。木星高层大气非常冷，大约为 -150°C ，原子和分子的运动速度较低，这就导致了木星仍旧保持了大量的原始成分。所以对科学家来说，木星的魅力之一就是它提供给科学家们研究 46 亿年以前形成太阳系的物质的机会。

这幅艺术家的作品展现了木星的全部四个伽利略卫星(从左至右)：木卫四，木卫二，木卫一和木卫三。上述四个卫星都是由西蒙·马里乌斯命名的，他可能与伽利略在同一时期看见了它们。

冰晶覆盖

像其他气状星球一样，木星有很厚的大气层。



木星数据

日长：9 小时 55 分

年长：11.9 个地球年

已知卫星数：18

大气：氢气、氦气

大部分(约 86%)是氢，另有 13.8% 是氦，剩下其他所有的成分占 0.2%。包括 0.09% 的甲烷、0.02% 的氨、可能还有 0.008% 的水蒸气。上述后三种气体就是我们通过望远镜观看木星时所见到的东西。它们以冰晶或微滴状存在，成为稠密的云层造成了木星的外貌。

大气中还包括一些痕量元素，数量微小。主要的有乙烷、乙炔、磷化氢、一氧化碳、氢氰化物、氢化锆、丙烷和甲基乙炔。

水平旋转

伽利略的第一架望远镜对于观看木星四个最大的卫星可谓很好了，但却不能辨别行星本身表面的特征。17 世纪 60 年代，很多天文学家都看到了木星的四个伽利略卫星。利用改进了的望远镜，木星的特征变得越来越明显。通过记录斑点的运动时间，科学家能够相当精确地估计木星自转周期约为 10 小时。我们现在知道由于木星自转得很快使得它的两极变扁而赤道处则向外隆起。赤道附近的自转速率比高纬度地区的自转速率要快。在星球不同地点有不同的自转速率是可能的，因为木星主要是由气体和液体组成的一个球体。木星的仅有固体部分是它的内核。

在赤道，木星大约每 9 小时 50 分（地球时间）旋转变一周。在北纬或南纬 10° 的地区，其自转速率大约是 9 小时 56 分。

有条纹的星球

17 世纪后期改进的望远镜看到了明显的带状

物穿过木星表面且与木星的赤道平行。这些带色彩的带状物呈亮、暗交替状。天文学家现在称这些明亮颜色带为“亮带”，而暗色带则为“带纹”。它们是随着木星自转而环绕在木星上的不同种类气体的云层。条带出现在不同的高度。亮带是由高度在 80~100 千米、气压在 0.5~1 个地球大气压聚积成云层的氨晶体组成。离行星高度约 30 千米是深色云层带纹，由硫化氢氨晶体组成。而高度为 20 千米或更低处的深色云层是冻结的水的晶体组成的蓝色云层。

彩色化学

硫化氢铵中的硫使得带纹呈现深橙棕色。在某些湍动特征中，特别是在木星的南半球，可以看到红色彩。它可能是由于磷化氢被风暴气流带到云层表面受到太阳紫外线辐射作用而转变成红磷所致。

木星大气的对流是以该行星本身的热能作为动力，而不是太阳的热能。明亮的亮带标志着热气体从低处上升的区域。而随着它们冷到足够低而形成氨晶体，它们就将下沉。暗色带纹标志着冷的下降气体的区域。

大红斑

1664 年，一位英国天文学家罗伯特·胡克报道在木星的南半球看见了一个巨大的椭圆形瑕疵。其他天文学家，如乔万尼·卡西尼，第一位测量木星公转周期的观测者，在与胡克差不多同时间也注意到了现在被称为大红斑的东西。

自从两艘旅行者号空间探测器在 1979 年飞近木星，我们知道大红斑是一巨大风暴中心，它与飓风相似，但是没有“风眼”。大红斑像一个巨大的旋流从低层大气中向上吸取物质，并约每 6 个地球日逆时针旋转一圈。大红斑耸出于顶部云层约 8 千米。

大红斑近似椭圆，其长轴平行于木星的赤道。大红斑的长度在 24 000~40 000 千米间变化，宽度则保持在约 13 000 千米。颜色则在浅红浅灰和鲜红