



History of Astronomy

天文学的历史

人文历史

 吉林大学出版社

天文学是人类历史上最古老的一门科学，
也是最早出现的精密科学。它让我们打开了一个
亿万年未曾涉足的别样世界……

History of
Astronomy
天文学的历史
|图说人文历史|



图书在版编目(CIP)数据

天文学的历史 / 张晨云主编. -- 长春: 吉林大学出版社, 2009.10

(图说人文历史系列)

ISBN 978-7-5601-4986-8

I. ①天… II. ①张… III. ①天文学史—世界—通俗读物 IV. ①P1-091

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第182273号

编者声明

我们在编纂《图说人文历史》过程中, 参阅了大量历史资料和图片, 部分资料和图片出处难以查考, 无法与相关作者(译者)取得联系, 请作者(译者)见本书之后, 及时与我们联络, 以便按国家规定支付稿酬并赠送样书。

联系电话: 0431-88498209

邮 箱: jindingwenbo2008@163.com

天文学的历史

主 编: 张晨云

出 版 人: 金鼎文博

责任编辑: 刘冠宏 刘守秀

策 划: 张显吉 刘冠宏

封面设计: 韩 石

版式设计: 韩 石

出版发行: 吉林大学出版社

社 址: 长春市朝阳区明德路421号

电 话: 0431-88499826

邮 编: 130021

网 址: <http://www.jlup.com.cn>

E - mail: jlup@mail.jlu.edu.cn

印刷装订: 三河市腾飞印务有限公司

开本: 787 × 1092mm

1/16

字数: 150千字

印张: 12

版次: 2010年1月第1版 印次: 2010年1月第1次印刷

书号: ISBN 978-7-5601-4986-8

定价: 20.00元

版权所有, 翻印必究。本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换。



前言

相对于其他学科而言，天文学的历史异常久远，完全称得上是人类历史上最古老的一门科学，同时也是人类历史上最早出现的精密科学。从其产生的背景考察，天文学的萌生和发展主要源于两个方面：一是古代社会判断方向、观象授时、制定历法等非常现实的需要，二是先人关于星象与人事神秘关系的占星术。在这一时期，古代的美索不达米亚人、埃及人、印度人和中国人占据了历史的舞台，并深刻地影响了以后的整个世界。他们取得的成就，对于以后天文学的发展有着重要的参考价值。

在古希腊时代，天文学从主要以经验为主发展成为了一门科学。古希腊人的演绎推理方法和对事物的追根究底态度使他们对宇宙有了深刻而精密的认识，这种认识被文艺复兴时代的欧洲全盘接受。

从16世纪中哥白尼提出日心体系学说开始，天文学的发展进入了全新的阶段。在这之前，包括天文学在内的自然科学，受到宗教神学的严重束缚。哥白尼的学说使天文学摆脱了宗教的束缚，并在嗣后的一个半世纪中从主要纯描述天体位置、运动的经典天体测量学，向着寻求造成这种运动力学机制的天体力学发展。在这一过程中，第谷、开普勒、伽利略、胡克、惠更斯、牛顿、哈雷等人做出了尤为杰出的贡献。

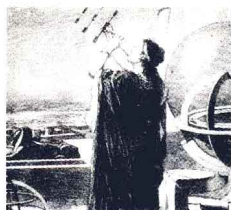
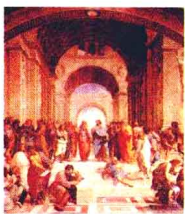
其中，1609年伽利略利用自己制造的天文望远镜观测天体，标志着天文学从此开始摆脱自身感官的限制，迈入了用望远镜等各种先进的仪器

观测、研究天象的新时代。而伟大的科学家牛顿，作为人类历史上最为智慧的头脑之一，则以他的经典著作《自然哲学的数学原理》开辟了一个崭新的时代——经典力学时代。随后的18、19世纪，经典天体力学达到了最为鼎盛的时期。

同时，由于分光学、光度学和照相术的广泛应用，天文学开始朝着深入研究天体的物理结构和物理过程发展，诞生了天体物理学。20世纪现代物理学和技术高度发展，并在天文学观测研究中找到了广阔的用武之地，使天体物理学成为天文学中的主流学科，同时促使经典的天体力学和天体测量学也有了新的发展，人们对宇宙及宇宙中各类天体和天文现象的认识达到了前所未有的深度和广度。

宇宙何时诞生？又何时毁灭？生命起源于何时？何处？地球是否是宇宙中的一艘生命孤舟？如果答案为否，那么何时才能发现我们的邻居？所有这些问题，都将在未来的天文学发展过程中得到进一步地研究和探索。至于能否找到让我们满意的答案，现在下任何定论尚为时过早。我们现在所能做的，就是拭目以待！





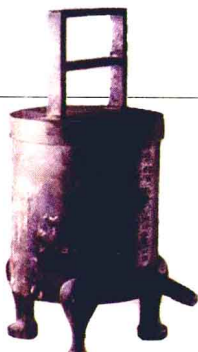
■ 天文学的历史

目录

第一章 古代世界 /1-15

- 两河流域天文学 / 2
- 古埃及天文学 / 6
- 古印度天文学 / 9
- 古代中国天文学 / 12

宇宙理论 / 太阳黑子 / 哈雷彗星 / 流星雨观测



第二章 古希腊—罗马时代 /16-31

- 希腊人的天文学 / 18

地球是圆的 / 柏拉图的挑战 / 古希腊的哥白尼 / 希帕恰斯

- 罗马人的天文学 / 26

新历法 / 古代天文学集大成者

第三章 中世纪天文学 /32-59

- 中国天文学 / 34

隋唐时期 / 宋元时期

- 阿拉伯天文学 / 40

巴格达学派 / 开罗学派 / 西阿拉伯学派

- 欧洲天文学 / 48

- 拉丁美洲天文学 / 56

阿兹特克人的成就 / 伟大的玛雅人 / 印加帝国的天文学

第四章 从哥白尼到笛卡儿 /60-85

- 哥白尼 / 62

《天体运行论》 / 天文学的新航向

- 第谷 / 68

天文观测革命 / 汶岛上的天文台 / 蜜月结束了

- 开普勒 / 72

行星运动定律 / 天空的立法者 / 悲伤的晚年

- 伽利略 / 76

望远镜的发明 / 遗憾

- 笛卡儿 / 80

寻找确定性 / 笛卡儿的宇宙 / 两面性

- 巴耶 / 84

为恒星命名 / 《天文测量志》





■ 天文学的历史 ·

目录

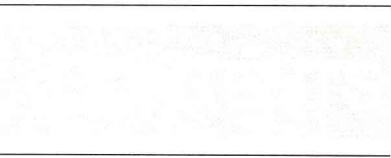
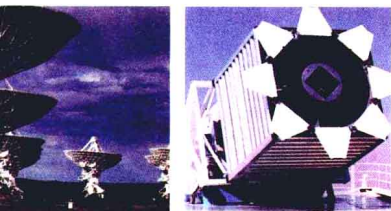


第五章 牛顿时代 /86-123

- 胡克：英国的达芬奇 / 88
从助手到主席 / 细胞学说创立者 / 伟大的天文学家 /
和牛顿的争执 / 牛顿的报复
- 赫维留斯 / 94
绘制月面图 / 编制星表
- 惠更斯 / 96
字谜与土星研究 / 天才设计师 / 《宇宙论》

- 牛顿：划时代的天才 / 98
《原理》的影响
- 天文学家族 / 103
首任台长 / 保守的老卡西尼 / 天文家族
- 追踪哈雷彗星 / 106
哈雷的预言 / 彗星侦探
- 英国第一座天文台 / 111
航海的需要 / 固执的台长 /
迟到的不列颠星表
- 布拉德雷 / 114
测量恒星距离 / 光行差——意外的发现
- 恒星天文学之父 / 117
天王星发现者 / “恒星天文学之父” /
天文世家
- 拉普拉斯 / 120
拉普拉斯定理 / 天体力学创始人 / 星云说
拉普拉斯妖





第六章 19世纪的天文学 /124-155

- 天体测量 / 126
 - 测量恒星距离的人 / 英年早逝
- 宇宙光谱研究 / 129
 - 夫琅和费暗线 / 天体光谱学创始人
- 斯特鲁维家族 / 132
 - 老斯特鲁维 / 天文世家
- 照相术进入天文学 / 135
 - 绘制月面图 / “狩猎”小行星
- 发现海王星 / 139
 - 未知谜团 / 预言被证实了 / 贡献与失误
- 火星研究者 / 142
 - 火星上的运河 / 研究火星的天文台
- 美国天文学的崛起 / 146
 - 哈佛天文台的建立 / 巴纳德星 / 伟大的海耳
 - 太阳黑子磁场



第七章 20世纪以来的天文学 /156-184

- 恒星的命运 / 158
 - 创建赫罗图 / 伟大的工作
- 最佳继承人 / 161
 - 测定行星自转周期 / 发现冥王星 / 研究涡旋星系
- 施密特：新型望远镜开创者 / 164
 - 困苦的童年 / 制造新型望远镜
- 爱丁顿：英国天文学泰斗 / 166
 - 天才神童 / 他证实了爱因斯坦的预言
- 新测量时代 / 168
 - 银河系的大小 / 星族和星系的距离
- 崭新的宇宙论 / 172
 - 哈勃的贡献 / 大爆炸宇宙论
- 射电天文学的诞生 / 176
 - 宇宙来“电” / 开创射电天文学
- 柯伊伯：荷兰天文学翘楚 / 178
 - 荷兰的骄傲 / 现代行星天文学之父
- 四大发现 / 180
 - 脉冲星的发现 / 星际分子的发现 /
 - 接受类星体的挑战 / 微波背景辐射的发现

第一章

古代世界

Gu dai shi jie

作为最早进入文明时代的人类，古代的美索不达米亚人、埃及人、印度人和中国人在天文学史上占据了耀眼的位置。值得说明的是，此时的天文学尚不能称之为真正的科学，更多的是一种经验总结和提升。但是，他们取得的成就，对于以后天文学的发展有着重要的参考价值。



第一章

古代世界

作为最早进入文明时代的人类，古代的美索不达米亚人、埃及人、印度人和中国人在天文学史上占据了耀眼的位置。

值得说明的是，此时的天文学尚不能称之为真正的科学，更多的是一种经验总结和提升。但是，他们取得的成就，对于以后天文学的发展有着重要的参考价值。



两河流域天文学



古代两河流域是人类文明的最早发祥地之一。在长达几千年的历史发展过程中，古代美索不达米亚硝烟弥漫，虽然在某些阶段能够得到须臾的安宁，但从整体看，两河流域因其特殊的地理和民族环境，一直处于动荡不安之中。在这流动的世界里，两河人民以各种直接或间接的方式与周围各民族进行着广泛而频繁的接触，其优越的文化也以无法抗拒的魅力吸引着周围的民族，并逐渐被他们所吸收与沿用。

与数学一样，天文学的最初产生也是源于农业生产和人们生存活动的需要。人们需要通过观测天象来计算农时。古代两河流域上空一年中约8个月晴朗无云，利于观测。观象台一般建于七级寺塔的顶部平台上，占星祭司们从观象台高处观测天体运行，并积累了许多天文资料。在



❁ 在这块美索不达米亚的界石上，中央部分是一只蝎子和一头狮子，都在黄道十二宫之中。顶部的图案分别为太阳、月亮和金星。

古代两河地区，几乎每座寺庙都有自己的图书馆，其中收集了大批天文学材料和占星记载。

在古代两河地区，天文学的发展是与占星术的盛行紧密相连的。他们记录并命名他们所能看到的星星，还将他们划分为三个部分，其中恩利尔神包括33个星座，安努神包括23个星座，埃亚神包括15个星座。进而他们又从中划分出黄道十二宫，即十二个顺着太阳在天空视运动轨道的星座，它们是巨蟹座、天蝎座等。占星家们依照这些星宿预卜未来，预知兴衰。

美索不达米亚的天文学家们能够区分行星和恒星。他们将行星比做“野蛮的山羊”，将恒星比做“温驯的山羊”。他们能够相当准确地画出五大行星在天空中的运行轨道，称太阳运行的黄道圈为“太阳轨道”，月球的运行路线为“月亮轨道”。他们对星座间的距离采用了三种方法加以测量：

✱ 这是美索不达米亚最早的天文观测记录：金星的出现和消失，时间在汉谟拉比王朝的阿米萨杜克王统治期间。这块泥版按照当时使用的太阴历列出这些天象。



1. 时间测定法。以从滴漏中流出的水的重量测量在子午线E的两个恒星间的时间。1塔兰特水=1恒星日。如文献记载，“从昴穆图（Gamtu）到双子星座的距离等于25米那的水”。

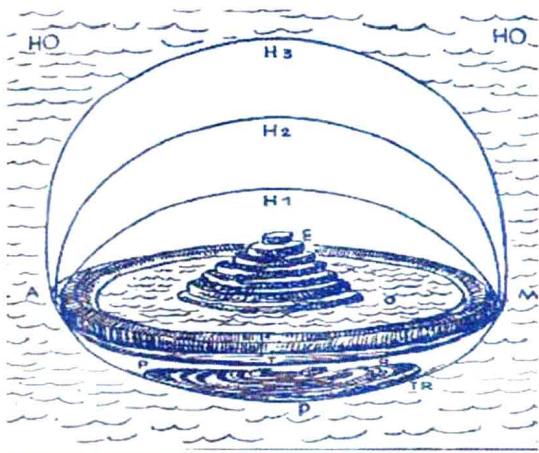
2. 弧度测定法。这种方法来源于时间测定法。以度为记录单位，在平行轨道上的两颗星的距离可以用圆角的1份表示，也可以用一个恒星日的3个时间单位来表示。在很长一段时间内，巴比伦人没有区分ges作为一个弧度的测量单位和作为时间单位的界限。如文献记载，“从双子座金星的地面距离为5度”。

3. 长度测定法。将实际的天空中的星际距离，用地面上一个一定比例的假设的圆表示， $danna=1/12$ ， $gesina9a99ari=1/360$ ，以此测定北回归线的长度为6928416000米。

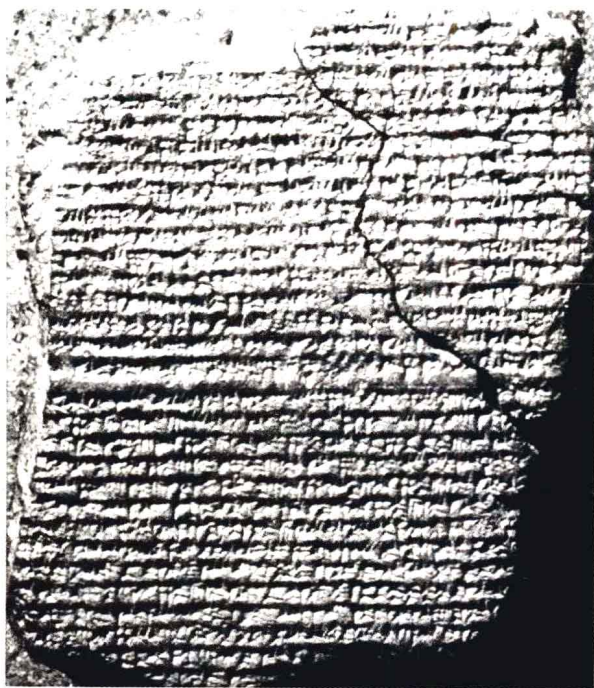
古代美索不达米亚的天文学家们也试图研究一些特殊的天文现象，如彗星、流星、虹、台风、地震、日食、月食等。天文学文献记载着天文学家们对这些特殊现象的观测

过程甚至计算结果，还记载了月亮的运行速度，太阳和月亮每日的运动及位置等。

对于人们生活的地球，亚述人已经认识到地球是一个球体。它的周围是高山，天空是覆盖大地的杯盖。大地周围的高山有两个缺口，一个缺口用于日出，一个用于日落。关于日落到日出太阳的运行轨道，有两种说法，一种认为太阳仍然沿环形轨道在地球之外运行；另一种认为太阳钻入了地球背面的地下世界。这一争论表明，古代两河流域居民还没有正确认识地



❖ 在这张图上，表现了古代美索不达米亚人心目中的宇宙图景



❖ 在这块巴比伦时代的泥版上，记载了哈雷彗星的具体位置。

球和太阳的关系，地球的自转和太阳的公转之间的关系。

经过长期的天文观测，苏美尔人制定了自己的历法——太阴历。他们按照月亮的运转将一年不很精确地分为若干月份，为了同太阳年保持一致，每隔一段时间设置一个闰月。到汉谟拉比时代，将历法划一，一年12个月，12个月中按其中6个月每月29天，6个月每月30天计算，共354天，这与地球绕太阳一周运行的时间差11天5时48分46秒，他们就用闰月补足。每月4周，每昼12个时辰，每一时辰分为30分钟。约前1100年，亚述人继承了苏美尔人

的太阴历，将一年分为12个月，每月30天，年末置一个闰月。

迦勒底人（亚述人的一支），被认为是天生的天文学家，他们制定了空前精细的计时体系，设七天为一个星期，一天为12个时辰，每个时辰为120分钟。

两河流域居民们用日晷和滴漏测定时间。用滴漏测定时间的办法是在底部带有小孔的器皿里装满水，在某个特定的星星出现时，将小孔打开，使水流出，直到这颗星星重新出现为止。称一下流出水的重量，确定总容量的 $1/12$ 和 $1/360$ 的重量，再把这些水一部分一部分地倒入器皿里，标出相应的记号，于是便可以从刻度上读出相应时辰。

美索不达米亚的天文学对后世的欧洲天文学产生了很大影响，如黄道十二宫至今仍被欧洲天文学家广泛沿用，而一周七天、圆周360度等至今仍被采用。



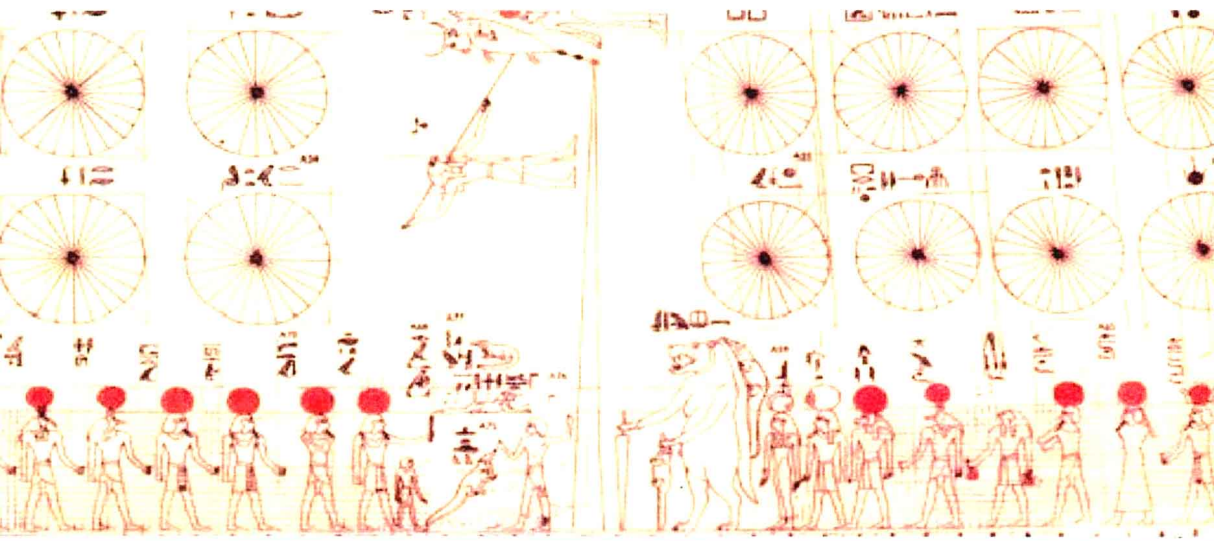


在古埃及的纸草中，科学家们发现了最早的科学研究的痕迹。自古王国以来，学者们做试验，得出最根本的一些发现。他们把这些都记录在论文里，以期在此后的数百年中得到改进，但后人更多的是参阅这些文章。学者与祭司不知疲倦地从自然或社会中罗列重要的物体或者事件。对这些数据的比较以及对观察到的现象的分析使他们得以形成科学假设，尤其是数学、天文和医学方面的。古埃及的科学得以建立的基础是世界是可知的，就像能被造物神感知一样。宇宙秩序和自然法则由玛阿特掌管。玛阿特这一观念表示由众神创立、当政法老维持的完美平衡。因此，科学实践首先包括理解玛阿特和提出服务且尊重它的系统和方式。科学与宗教相一致，前者从不与后者冲突。当人的智慧达到可实现的知识极限时，只有求助于神。

天文知识建立在对天空及其星座观察的基础上。为此，祭司在庙宇的屋顶上花费了许多的时间与精力。很早以前，他们就成功建立了年历，我们现在的年历就起源于它。他们新年的开始刚好碰上天狼星与太阳一同升起的日子，大概是我们日历的7月19日左右，这一天也是埃及尼罗河泛滥期的第一天。两个自然现象相伴而生，一个是日相，另一个是水文，这足以让古埃及人心中产生新年伊始的观念，这便是7月里新月出现时的“韦普伦伯

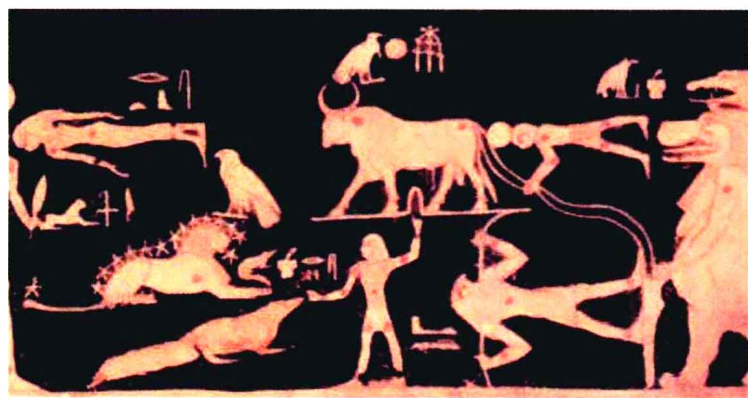


❖ 在古埃及神庙中一座礼拜堂天花板上的天文图案：黄道星座构成内圈，中心稍微高出天花板，在这之间描绘出作为众神所拥有之仆人的行星；构成外圈的是36旬星，它们可能既是参与神圣仪式的神祇，同时又是夜间时刻的指示者。



❖ 古埃及时代的星图，表现的是黄道十二宫的情景

特”。一年又分成36个黄道十度分度，十天一个黄道十度分度，共360天。年末外加五个额外的日子。神话赋予这些多余的日子超凡特性，把它们分别指定为神祇俄赛里斯、何露斯、塞特和女神伊希丝、尼菲提丝的生日。一个月份由三个黄道十度分度组成，四个月构成一个季节。



❖ 在这幅古埃及时代的星空图上，清晰地标明了天鹅星座、天龙座和大熊（星）座之间的位置关系

古埃及天文学家唯一的失误在于没有设计出闰年，因而他们设计的年份通常缺少1/4天。实际的年份与他们日用的年份之间累计的差距达到大约每世纪一个月。要看到天狼星与太阳一同升起的日子与尼罗河洪泛期的第一天再

次重合，人们必须等上1460年。天文学家十分清楚这一巨大的间隔，他们称之为“天狼周”。

古埃及人把从星座中分组出来的恒星与卫星区别开来，称后者为“不倦的星星”。他们辨认出五颗卫星：火星、土星、木星、金星和水星。为了确定方位北和其他的基本方位——这些对金字塔和圣殿建筑的定位十分重要，天文学家必须目测到大熊星座的一颗星星最大偏离时形成的椭圆中心。小熊星座的北极星还无法利用，因为金字塔时期的地球轴心与它不在一条直线上。

我们把一天划分成24小时的做法也得归功于古埃及人。然而，他们的小时会根据季节而长短不一：在暑季，夜间的小时很短，因为黑暗并不会持续整整12小时；但白天的小时则相当长。

古印度天文学



古代使用的三种互不依存的天文学参考体系：埃及的黄道度，美索不达米亚的黄道带，以及二十八宿即月球在星体运转中所占据的27或28个位置，其中的最后一种大约同时出现在古印度（作为星座）和古中国（作为星宿）。在这一早期阶段，没有证据说明它们不是独立发展的。

最早专门论述天文学的资料或许是《竖底沙吠陀分集》。从这部著作中，人们能学到测算27星座中新月和满月的位置的规则，测算每5年中有一年为366日的岁差的规则。每5个太阳年有67个太阴月，因此，如果视其为等同于62个朔望月，那么只要在每一循环中略去第31、62两个月，就能得到一年12个月。

古代印度的宇宙论，一般根据的是正方立体说：

❁ 古印度天文台遗址。

