

# museo galileo

+

Istituto  
e Museo  
di Storia  
della Scienza

---

伽利略博物馆 (**Museo Galileo**) 收藏着至今我们能够找到的由伽利略发明和制作的仅有的仪器, 其中包括具有特殊重要意义的两台望远镜和天文望远镜镜片, 这位比萨的科学家用它发现了木星的卫星, 此外, 还有美第奇家族和洛雷纳家族的极其珍贵的科学收藏。

新的名称在副标题中保存了原来的名称, 科学史博物馆和研究所 (**Istituto e Museo di Storia della Scienza**), 突出伽利略的遗产覆盖这个机构的文化面貌和活动的重要性: 这既是一个收藏着有无法估量价值的试验设备和仪器的博物馆, 同时又是一个从事研究和文献收藏活动的机构, 它向全世界的学者提供极其丰富的图书馆资源的服务, 可以通过互联网使用这些资源。

整个展出, 展示上千件的设备和仪器, 它们不仅具有极其重要的科学意义, 而且也是非常优美的, 重现美第奇家族 (**Medici**) 和洛雷纳家族 (**Lorena**) 收藏形成的历史和文化背景, 这些收藏品所处的环境, 订购人的愿望和作为事件主角的科学家们的活动。伽利略是基点, 围绕他布置整个展览。美第奇家族的收藏, 实际上提供了这位科学家在科学文化上成长的证据。另一方面, 洛雷纳家族在18和19世纪购买的这些实验设备和仪器, 又反映出伽利略的发现对现代物理学和数学的发展产生重大影响的印记。

伽利略博物馆围绕这位比萨科学家的具有象征意义的形象, 重新展示佛罗伦萨和托斯卡纳的

科学发展史, 这是一段明显地同当时国际上所进行的先进研究活动紧密联系着的历史。实际上美第奇家族和洛雷纳家族在多少世纪中都对具有非凡才华的科学家提供保护和鼓励, 这些科学家们是获得某些现代科学理论和实践最重要成就的主角。

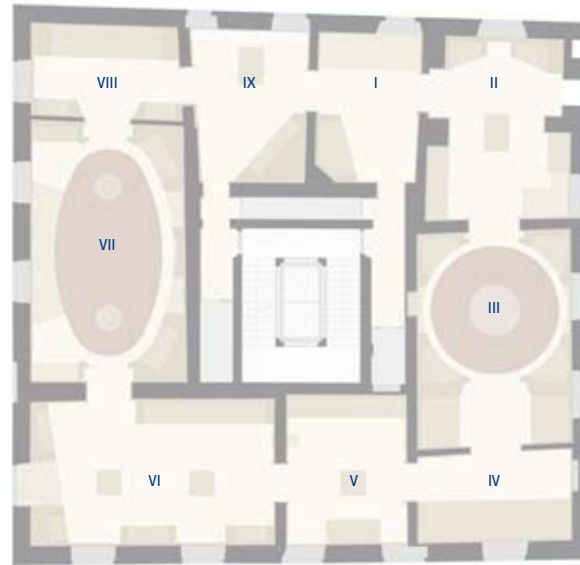
---

第一层：  
美第奇家族的收藏



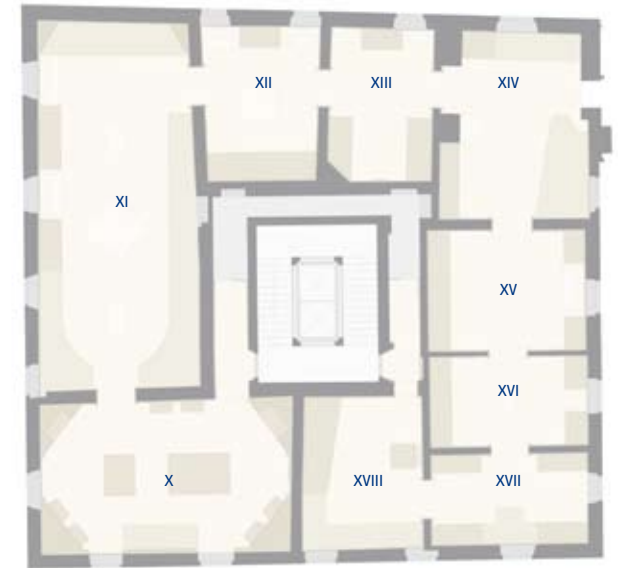
**Museo Galileo**  
Piazza dei Giudici 1  
50122 Firenze  
tel. +39 055 265311  
[www.museogalileo.it](http://www.museogalileo.it)

翻译： 李玉成



- 第一室： 美第奇家族的收藏
- 第二室： 天文学和时间
- 第三室： 世界的发现
- 第四室： 维琴佐·科罗内利的球体仪
- 第五室： 海洋科学
- 第六室： 战争科学
- 第七室： 伽利略的新世界
- 第八室： 实验科学院：  
实验科学和艺术
- 第九室： 伽利略之后：  
对物理和生物世界的探索

第二层：  
洛雷纳家族的收藏



- 第十室： 洛雷纳家族的收藏
- 第十一室： 科学奇观
- 第十二室： 科学教育：机械
- 第十三室： 科学教育：  
光学、空气力学、电磁学
- 第十四室： 精密仪器工业
- 第十五室： 对自然现象的测量：大气和光
- 第十六室： 对自然现象的测量：电和电磁学
- 第十七室： 化学和科学的公共利用
- 第十八室： 家中的科学

## 第一室 美第奇家族的收藏

作为文艺和科学的赞助者和保护人，美第奇家族大约在两个世纪中收藏了大量的科学仪器，把它们同古代的和当代艺术珍品放在一起，保存在乌菲奇画廊 (Galleria degli Uffizi) 里。从托斯卡纳大公国的创始人美第奇家族的科西莫一世 (Cosimo I de' Medici, 1519-1547) 开始，他的儿子和后人们都大量增加了收藏品：弗朗切斯科一世 (Francesco I, 1541-1587) 首先促进了博物学的收藏和炼金术的研究，费尔迪南多一世 (Ferdinando I, 1549-1609) 则购买了大量数学的、航海的和宇宙结构方面的仪器。科西莫二世 (Cosimo II, 1590-1621) 则在收藏品中增加了伽利略 (Galileo Galilei, 1564-1642) 的一些具有革命意义的仪器，其中包括几何的和军事上用的圆规，以及天文望远镜。其它还有在比蒂宫的玻璃厂吹制的最早的温度计等仪器。展览还介绍了由费尔迪南多二世 (Ferdinando II, 1610-1670) 和莱奥波尔多·德·美第奇 (Leopoldo de' Medici, 1617-1675) 所建立的“实验科学院” (Accademia del Cimento) 所从事的活动。科西莫三世 (Cosimo III, 1642-1723) 的身旁有数学家温琴佐·维维亚尼 (Vincenzo Viviani, 1622-1703)，他是伽利略的学生，也是促进一场直到整个19世纪的颂扬这位比萨科学家活动的人。



## 第二室 天文学和时间

从古代开始，人同时间就有着特殊的关系，但从哲学的层面上看或是从物质的层面上看，时间的本质都显得捉摸不定。尽管时间的性质还没有弄清楚，天文学还是在星球现象的基础上为确定时间的单位（年、月、日、时）和制造出精密的测定时间的工具，不断做出贡献。对时间严格控制的需要，可以从天文学直到17世纪所追求的两个主要目标上反映出来：确定一个日历，以便正确规定宗教节日和市民生活中的票据期限；为天文学的判断，预测恒星和行星的位置。在天文望远镜 — 为观察天体的性质和面貌而打开新的研究领域 — 出现之前，天文学的仪器，特别是那些轻便的仪器，便广泛地用来测定时间，就显得并非偶然。在美第奇家族的收藏品中，保存有大量的这类精密仪器。



## 第三室 世界的展示

(二世纪的) 托勒密 (Tolomeo) 的《地理学》 (Geografia) 在美第奇的托斯卡纳地区赋予宇宙结构学以文化上的价值，这是一部研究现代地理的基础文献之一，它正是在14世纪末的佛罗伦萨被发现的。科西莫·德·美第奇 (Cosimo de' Medici, 1519-1574) 把《地理学》理解为一个规模宏大的“世界剧场” (theatrum mundi)，为此设计了一个宏伟的“老宫新门厅” (Guardaroba Nuova di Palazzo Vecchio)，用这样罕见的形式来表现对《地理学》的接受和更新。这个设计被费尔迪南多一世 (Ferdinando I, 1549-1609) 复制到乌菲奇画廊，在那里布置了一个“宇宙结构室” (Stanza della Cosmografia)，展示美第奇家族的统治和一个由宇宙学家安东尼奥·桑图奇 (Antonio Santucci, 1613年去世) 构思的大的托勒密体系的模型。从它们之间的连续性来看，老宫 (Palazzo Vecchio) 的设计和乌菲奇画廊 (Uffizi) 的设计，都表现出为颂扬这位君主的权力，对16世纪宇宙结构方面的“最高”认识。



## 第四室 温琴佐·科罗内利的球体仪

在美第奇的收藏品中，值得夸耀的有甚至四个威尼斯宇宙学家温琴佐·科罗内利 (Vincenzo Maria Coronelli, 1650-1718) 球体仪，他以大型的工艺制作而闻名，这些球体仪的直径几乎达到4米，是为法国国王路易十四 (Luigi XIV) 制造的。伽利略博物馆还收藏了科罗内利1684在威尼斯由他创建的“阿尔戈纳乌蒂宇宙结构学院” (Accademia Cosmografica degli Argonauti) 所生产的球体仪系列。这个系列的球体都是中小型（直径大约为1米和50公分）的。科罗内利在1693年出版的《宇宙结构概要》

(*Epitome cosmografica*)

中，对这些球体仪的制造技术进行了描述。一系列手写的或印刷的所谓“纺锤状的”(fusi) 页面，被粘贴在用石膏纸浆加工后的木制球面上。在这里展出26张这样的页面 (24张是半纺锤体页面，两张是球体的两极顶盖页面)。这些页面是在20世纪用保存在巴黎国家图书馆 (Bibliothèque Nationale de France) 中的原始铜版印刷的，它们属于科罗内利的天体星球第二版 (1693年巴黎版)。



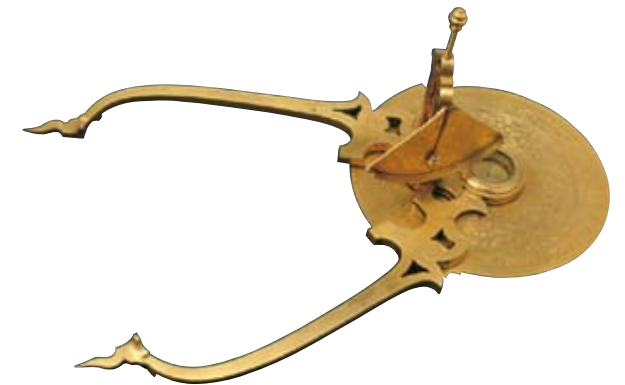
## 第五室 海洋的科学

巩固了在托斯卡纳土地上的权力之后，美第奇家族把注意力转向海洋世界，为了有利于同印度东西部的贸易，希望在海洋航行方面获得空间。这样的欲望助长了托斯卡纳地区海洋科学的发展，利窝那成为地中海地区最重要的中心之一，在那里建立了军舰制造厂、造船厂、航海学校和主要生产由圣·斯特法诺的骑士们 (Cavalieri di Santo Stefano) 作为船长的美第奇舰队所需要的航海器材。1606年，英国的海军将军罗伯特·达德利 (Robert Dudley, 1573-1649) 到费尔迪南多一世 (Ferdinando I, 1549-1609) 那里服务，标志着美第奇宫廷的海上实力的巩固。达德利于1646-47年在佛罗伦萨出版了一本献给费尔迪南多二世 (Ferdinando II, 1610-1670) 的论述航海艺术的重要著作《论海洋的秘密》 (*Dell'arcano del mare*)。达德利去世之后，他收集的重要航海器材成为美第奇家族收藏品的一部分。



## 第六室 战争科学

1599年，费尔迪南多一世 (Ferdinando I, 1549-1609) 把数学仪器从老宫转移到乌菲奇画廊的展示军事建筑的一个房间。这些新的设备颂扬“战争科学”，随着火器的推广，战场变成了几何运算的舞台，白炮的威力迫使堡垒改变几何形状，此外，还要求正确了解炮弹的重量和射程之间的关系，最大限度地提高测量和计算的精准度。因此，要求军事人员事先掌握为了完美实施军事行动的必要基础知识。正如在伽利略 (Galileo Galilei, 1564-1642) 为听他的数学课的贵族们编写的教学计划中所写的那样，现代的军事指挥官应当懂得算术、几何学、地形学、透视学、机械学和军事建筑。这种对战争的新的理解方式，助长了在整个欧洲兴起的歌颂战争艺术智慧的宫廷收藏风气。



## 第七室 伽利略的新世界

1609年夏天，伽利略·伽利莱 (Galileo Galilei, 1564-1642) 开始使用望远镜对天穹进行非凡的探索，由于这项工作，他做出了轰动一时的发现：月球的表面如象地球一样，有高山和深谷的痕迹；天空星座的数量大大超过肉眼所观察到的数量；木星周围还有一些卫星（伽利略把它们命名为“美第奇行星”）；金星也如象月球一样有位相的变化；太阳的表面有黑色的斑点；土星的侧面显示出奇怪的膨胀。天空的新发现，开始了一场推翻两千年来一直盛传的宇宙形象的革命。这场革命产生的创伤，似乎还动摇了对人在创造中的特殊地位的信念，带来了强烈的反抗，伽利略本人也成为了它的受害者。



## 第八室 实验科学院： 实验科学和艺术

费尔迪南多二世 (Ferdinando II, 1610-1670) 大公和莱奥波尔多·德·美第奇 (Leopoldo de' Medici, 1617-1675) 君主，在1657年成立了“实验科学院” (Accademia del Cimento)。这是欧洲第一所完全以科学为目的的研究机构，它的成立还在“伦敦皇家协会” (Royal Society, London, 1660) 和“巴黎皇家科学院” (Académie Royale, Paris, 1666) 之前。按照伽利略的教导，“实验科学院”对直到那时为止被普遍接受的以亚里士多德权威为基础的一系列自然哲学原则进行实验检验。1667年，科学院结束自己的工作，出版了《自然实验评论》 (Saggi di naturali esperienze)，对它的活动作了部分综合介绍。在温度测量学、气压测量学和对土星的观察中都取得了重要成果。它的大部分实验在于检验是否可以制造真空，并观察真空对动物和其它事物的影响。科学家们的实验，对消除传统上对自然真空的不理解，发挥了重要作用。



## 第九室 伽利略之后： 对物理和生物世界的探索

随着温度、气压和湿度测量工具的日益完善，到17世纪下半叶，气象学有了明显的发展。通过系统地采用不断完善的显微镜，在生物学和昆虫学领域也取得了特别显著的成就。在这些研究领域里，突出表现的人物首先有弗朗切斯科·雷迪 (Francesco Redi, 1626-1698)，他善于从精心设计的实验同仔细采用显微镜观察的结合中，获得最大的效益。由于工艺技术的快速发展，体积越来越大的，配备非常复杂的光学系统的天文望远镜的生产，也在快速增长。由于天文望远镜设备的进步，天文学探索有了新的和重要的发现。



## 第十室 洛雷纳家族的收藏

姜·加斯托内·德·美第奇 (Gian Gastone de' Medici, 1671-1737) 去世之后, 托斯卡纳的政府便过渡到了哈布斯堡-洛雷纳家族的手中。从1769年起, 彼得罗·莱奥波尔多 (Pietro Leopoldo, 1747-1792) 大公就开始促进重新组织收藏, 把乌菲奇的藏品迁移到“帝国和皇家物理、自然博物馆” (Imperiale e Regio Museo di Fisica e Storia Naturale), 安置在托里加尼宫的厅中 (即今天的“天文台”博物馆 (La Specola), 并于1775年举行了开幕式。这个博物馆配备了实验室和工厂, 由费利切·丰塔纳 (Felice Fontana, 1730-1805) 领导。来自美第奇家族遗产的核心藏品, 在那些年代便同博物馆工厂制造的设备结合在一起, 例如刻度机、各种物理仪器 (其中一些是由丰塔纳本人设计的)、腊制模型、工作台和办公桌、以及从国外购买的精密仪器。这个博物馆还有一座天文台, 它的领导人中有著名的天文学家和光学家乔

瓦尼·巴蒂斯塔·阿米奇 (Giovanni Battista Amici, 1786-1863), 1841年, 在温琴佐·安蒂诺里 (Vincenzo Antinori, 1792-1865) 的领导下, 藏品中最古老的部分被安置到“伽利略论坛” (Tribuna di Galileo) 里。直到1859年, 当最后一位大公莱奥波尔多二世 (Leopoldo II, 1797-1870) 离开托斯卡纳为止, 收藏品都在不断地增加。



## 第十一室 科学的戏剧性

18世纪科学的许多方面都有戏剧性的特征。当时的上层社会渴望新的知识和交谈, 为物理学的试验现象所吸引。巡回讲科学的教师们在大厅里或院子里, 通过戏剧性的演示讲解自然界的规律。他们使用气压泵、天象仪、阳光显微镜和研究撞击的机械, 教物理课, 而不用通过困难的数学语言。物理学常常成为真正的剧场表演, 也为人们提供社会交往和会晤的机会。18世纪流行一种最初被称为娱乐“电晚会”的新机器——“摩擦”静电器, 表演者在吸引、排斥、震动、放电火花等基础上进行戏剧性的“演出”, 贵妇人和骑士们也可以在自己的身上做试验。



## 第十二室 科学的教育：机械

18世纪通过戏剧性的实验演示, 促进在文化阶层中兴起的文化时髦, 也刺激了新的教学设备的需求。其中包括简单的或复杂的机器模型, 通过它们可以演示一些科学原则。它们大多是不能再为科研服务的过时设备, 但在18世纪的论文中提到它们时, 都称它们是极其精密和有效的仪器, 直到20世纪初, 它们一直被使用, 很少改动。洛伦纳家族的这些收藏, 忠实地反映了18世纪著名的科学家和演示者们, 如荷兰人威廉·雅科布斯·格拉维桑德 (Willem Jacob 'sGravesande, 1688-1742) 或法国人让-安托万·诺莱 (Jean-Antoine Nollet, 1700-1770), 在论文中所提到的那些设备。



### 第十三室 科学的教育：光学、 空气学和电磁学

19世纪随着新的学校、大学和多种技术学校的建立，教育制度有了巨大的发展，并加速了对教学设备的使用。在那些稍作修改的18世纪的设备的基础上，又增加了说明在声学、热学、光学和电学领域里取得新发现的机械装置。同时，生产这些设备的工业，以伦敦和巴黎为中心，并从19世纪末起，在德国的许多城市，也得到飞快的发展。而在意大利，科学教育设备的生产是有限的，意大利在这方面的大部分收藏的设备是从国外购买的。



### 第十四室 精密仪器工业

18和19世纪，天文学、大地测量学、地形学和航海所需要的精密仪器的生产，主要集中在英国、法国和德国。英国的制造者杰西·拉姆斯登 (Jesse Ramsden, 1735-1800) 发明了第一台精密



刻度机，而巴维耶拉·约瑟夫·凡·夫琅和费 (Joseph von Fraunhofer, 1787-1826) 则生产出从未有过的高质量的光学玻璃。在意大利，仅仅乔瓦尼·巴蒂斯塔·阿米奇 (Giovanni Battista Amici, 1786-1863) 一人就能生产出同从国外进口的相比更富有竞争力的，原创的光学设备，如高质量的显微镜。从18世纪初的几十年开始，就在意大利传播开来的许多天文台的仪器，从这些革新中获得好处。渴望与格林尼治和巴黎这些大的中心相竞争的，从属于“物理和自然史博物馆” (Museo di Fisica e Storia Naturale) 的佛罗伦萨天文台 (Osservatorio fiorentino, 1780-1789) 配备的仪器主要都是英国制造的。

### 第十五室 测量自然现象：大气和光

17世纪对试验方式的肯定和使用新的设备，促进了对大自然进程的研究，有利于发现支配自然界进程的规律，以及直至当时还未被人们感知的现象。气压计能够显示大气的压力和测量气象变化引起的气压改变。温度计能客观地测量温度，并且越来越准确。显微镜和望远镜大大提高了视力的渗透能力，揭示出许多微观世界和宏观世界意想不到的现象。结合使用镜片、棱镜和反光镜，可以深入研究光学的规律。



## 第十六室 测量自然现象：电和电磁学

伴随着对自然现象进行观察的设备，18世纪还发明了作用于自然界本身的装置，制造出一些新的现象。为研究真空的效果，使用了空气泵，而静电机器产生的放电现象则引起了极大的兴趣，开创了新的科学研究前景。1800年电池的发明，开始了电动力学和电化学的新时代。在短短的数十年中电流的研究导致了一些重要的发现，产生了电磁学，而电磁在实践中的使用，为了一场新的工业革命做出了贡献。



## 第十七室 化学和科学的公共效益

从15世纪下半叶开始，美第奇宫廷就吸引了无数的炼金术士到佛罗伦萨。在美第奇家族收集的大量的炼金术设备中，只有一些“实验科学院”（Accademia del Cimento, 1657-1667）的玻璃罐子和1697年赠给科西莫三世（Cosimo III, 1642-1723）为了对大公收集的宝石进行燃烧试验而使用的大凸透镜镜片被保存了下来。而洛伦纳家族的收集，在文献上却有很好的记载，无论对于药物化学——已收集在“大公香料”中的“化学亲合表”具有象征性意义——或是对于理论和实验化学都是如此。氢和揭示在大气中存在的氧和其它气体数量的方法的发现，例如亚历山德罗·伏打（Alessandro Volta, 1745-1827）的电枪和氢气灯，费利切·丰塔纳（Felice Fontana, 1730-1805）的“空气纯度测定器”和马尔西利奥·兰德里亚尼（Marsilio Landriani, 1751-1815）空气纯度测定管。



## 第十八室 家中的科学

18世纪实验科学所取得的成就，在上层阶级之间为仪器的制造者开辟了新的市场，除了为收藏者提供单件产品以外，还生产一系列标准化的配备附件的仪器，而且常常是成套销售的。复合的显微镜、带反射镜的天文望远镜、以及静电机械，常常成为家庭中关于文化的交谈和自我教育的内容。有些仪器被作为装饰品，同象征较高社会、文化地位的珍贵摆设放在一起：漂亮的座钟、文雅的地球仪、气压计和精心装饰的温度计。在贵族家中不会缺少珍贵的物件，如摆在贵妇人“梳妆台”上配有象牙小盒的望远镜，或者如同棍子一样的骑士用的望远镜。

