

世界著名 科学家传记

数学家

VI

吴文俊主编

科学出版社

世界著名科学家传记

数 学 家

VI

科 学 出 版 社

1 9 9 4

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

《世界著名科学家传记·数学家》分六集出版,收入世界著名数学家的传记100余篇。本集(第六集)收入17世纪到20世纪的著名数学家如帕斯卡、欧拉、高斯、康托尔、冯·诺伊曼等人的传记27篇。作者在深入研究的基础上,对传主的生平、学术活动、主要贡献和代表作,予以全面、具体、准确的记述。读者不仅可以从中了解到这些第一流科学家的杰出成就和对科学发展的重大影响,而且可以看到他们的成长道路、成功经验和思想品格,从而受到深刻的启迪。

世界著名科学家传记

数 学 家

VI

吴文俊 主编

责任编辑 孔国平

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

1994 年 10 月第 一 版

开本:850×1168 1/32

1994 年 10 月第一次印刷

印张:10

印数:1—1 700

字数:259 000

ISBN 7-03-004144-5/2·232

定价:12.00 元

《科学家传记大辞典》

数学学科编委会

主 编 吴文俊
副主编 梁宗巨 李文林 邓东皋
编 委 孙小礼 沈永欢 周民强 张奠宙
袁向东

前 言

在中国科学院的领导下，科学出版社正在组织我国专家编纂一部大型的科学家传记辞典，计划收入古今中外重要科学家（包括数学家、物理学家、天文学家、化学家、生物学家、医学家、地理学家、以及技术科学家即发明家和工程师等）的传记约 8000 篇，字数估计为 2000 万。辞典将对所收科学家的生平、学术活动、主要贡献和代表作，予以全面、具体、简洁、准确的记述，并附文献目录；即通过介绍科学家的学术生涯，向读者提供有关科学史的实用而可靠的资料，特别是那些第一流科学家的最深入的研究工作和成功经验。其中将以足够的篇幅介绍我国古代和现代科学家的重大成就，以及他们为发展祖国的科学事业，不惧险阻，勇攀高峰的精神，以激励青年一代奋发图强，献身“四化”。这就是编纂这部《科学家传记大辞典》的基本目的。

大辞典总编委会由各科学领域的 60 余位著名学者组成，卢嘉锡同志担任主编，严东生、周光召、吴文俊、王绶琯、涂光炽、吴阶平、苏世生等同志担任副主编。1988 年 8 月，在北京召开了总编委会第一次会议，讨论了大辞典的编纂方针，制定了“编写条例”。各学科的编委会也已相继成立。在总编委会和各学科编委会的领导和组织下，编纂工作已全面展开。科学出版社设立了《科学家传记大辞典》编辑组，负责大辞典的编辑组织工作。

对于外国科学家，各学科编委会已分别确定第一批撰稿的最重要的科学家名单，共约 800 人，并已约请有关专家分头执笔撰稿。在大辞典出版之前，按不同学科，定稿每达 20—30 篇，就以《世界著名科学家传记》文集的形式及时发表。这些传记是在进行深入研究的基础上撰写的，又经过比较严格的审核，因而已具有较高的学术水平和参考价值。发表后广泛听取意见，以便将来收入

大辞典时进行必要的修改。

由于这部大辞典是我国编辑的，因而中国科学家辞条占重要地位，将下大功夫认真撰写。关于中国古代（19世纪以前）科学家的传记，计划收入200余篇，已委托中国科学院自然科学史研究所的专家组织撰写；中国现代科学家的传记，计划收入500余篇，正在由各学科编委会组织撰写。

编纂这部《科学家传记大辞典》，是我国科学文化方面的一项具有重大意义的基本建设；国家新闻出版署已将其列入国家重点辞书规划。这项工作得到了我国学术界的广泛支持。已有许多学者、专家热情地参加工作。他们认为，我国学术界对于科学史研究的兴趣正在与日俱增，只要充分调动中国科学院、各高等院校、各学术团体的力量，认真进行组织，花费若干年的时间，是完全可以编好这部辞典的。他们还认为，组织编写这部辞典，对于科学史的学术研究也是一个极大的促进。在编写过程中，对于尚未掌握的材料，还不清楚的问题，必须进行深入的研究，以任务促科研，有了成果，自然容易写出好文章。

编纂这样一部大型的辞典，涉及面广，要求质量高，工作量很大。这里，我们热切地希望有更多的、热心这项事业的学者、专家参加工作，承担撰稿和审稿任务。

我们热烈欢迎广大读者对我们的工作提出宝贵意见。

《科学家传记大辞典》编辑组

目 录

范·斯霍腾	李文林 (1)
帕斯卡	侯德润 (6)
德·维特	李文林 (15)
胡德	李文林 (19)
范·许雷德	李文林 (23)
格雷戈里	王青建 (29)
关孝和	吴培群 (37)
建部贤弘	吴培群 (54)
马克劳林	许义夫 全素勤 (65)
欧拉	张洪光 (72)
克莱罗	赵林峰 (103)
会田安明	吴培群 (110)
热尔曼	陈竹如 (120)
高斯	袁向东 (125)
巴贝吉	孙宏安 (150)
达布	蒋中池 (159)
康托尔	李 娜 张锦文 (169)
弗雷格	杜瑞芝 (196)
皮亚诺	陈竹如 (211)
伯恩斯坦	蒋中池 (217)
列维-齐维塔	周冬梅 (223)
哈代	高 嵘 (229)
里斯	冯长彬 (242)
莱夫谢茨	胡作玄 (248)
波利亚	贺贤孝 (259)

维纳.....	李惠玲 (272)
冯·诺伊曼.....	李旭辉 (285)

录 目

(1) 林文举.....	谢雪萍、游
(2) 薛应和.....	李惠玲
(3) 林文举.....	李惠玲
(4) 林文举.....	李惠玲
(5) 林文举.....	李惠玲
(6) 林文举.....	李惠玲
(7) 林文举.....	李惠玲
(8) 林文举.....	李惠玲
(9) 林文举.....	李惠玲
(10) 林文举.....	李惠玲
(11) 林文举.....	李惠玲
(12) 林文举.....	李惠玲
(13) 林文举.....	李惠玲
(14) 林文举.....	李惠玲
(15) 林文举.....	李惠玲
(16) 林文举.....	李惠玲
(17) 林文举.....	李惠玲
(18) 林文举.....	李惠玲
(19) 林文举.....	李惠玲
(20) 林文举.....	李惠玲
(21) 林文举.....	李惠玲
(22) 林文举.....	李惠玲
(23) 林文举.....	李惠玲
(24) 林文举.....	李惠玲
(25) 林文举.....	李惠玲
(26) 林文举.....	李惠玲
(27) 林文举.....	李惠玲
(28) 林文举.....	李惠玲
(29) 林文举.....	李惠玲
(30) 林文举.....	李惠玲
(31) 林文举.....	李惠玲
(32) 林文举.....	李惠玲
(33) 林文举.....	李惠玲
(34) 林文举.....	李惠玲
(35) 林文举.....	李惠玲
(36) 林文举.....	李惠玲
(37) 林文举.....	李惠玲
(38) 林文举.....	李惠玲
(39) 林文举.....	李惠玲
(40) 林文举.....	李惠玲
(41) 林文举.....	李惠玲
(42) 林文举.....	李惠玲
(43) 林文举.....	李惠玲
(44) 林文举.....	李惠玲
(45) 林文举.....	李惠玲
(46) 林文举.....	李惠玲
(47) 林文举.....	李惠玲
(48) 林文举.....	李惠玲
(49) 林文举.....	李惠玲
(50) 林文举.....	李惠玲
(51) 林文举.....	李惠玲
(52) 林文举.....	李惠玲
(53) 林文举.....	李惠玲
(54) 林文举.....	李惠玲
(55) 林文举.....	李惠玲
(56) 林文举.....	李惠玲
(57) 林文举.....	李惠玲
(58) 林文举.....	李惠玲
(59) 林文举.....	李惠玲
(60) 林文举.....	李惠玲
(61) 林文举.....	李惠玲
(62) 林文举.....	李惠玲
(63) 林文举.....	李惠玲
(64) 林文举.....	李惠玲
(65) 林文举.....	李惠玲
(66) 林文举.....	李惠玲
(67) 林文举.....	李惠玲
(68) 林文举.....	李惠玲
(69) 林文举.....	李惠玲
(70) 林文举.....	李惠玲
(71) 林文举.....	李惠玲
(72) 林文举.....	李惠玲
(73) 林文举.....	李惠玲
(74) 林文举.....	李惠玲
(75) 林文举.....	李惠玲
(76) 林文举.....	李惠玲
(77) 林文举.....	李惠玲
(78) 林文举.....	李惠玲
(79) 林文举.....	李惠玲
(80) 林文举.....	李惠玲
(81) 林文举.....	李惠玲
(82) 林文举.....	李惠玲
(83) 林文举.....	李惠玲
(84) 林文举.....	李惠玲
(85) 林文举.....	李惠玲
(86) 林文举.....	李惠玲
(87) 林文举.....	李惠玲
(88) 林文举.....	李惠玲
(89) 林文举.....	李惠玲
(90) 林文举.....	李惠玲
(91) 林文举.....	李惠玲
(92) 林文举.....	李惠玲
(93) 林文举.....	李惠玲
(94) 林文举.....	李惠玲
(95) 林文举.....	李惠玲
(96) 林文举.....	李惠玲
(97) 林文举.....	李惠玲
(98) 林文举.....	李惠玲
(99) 林文举.....	李惠玲
(100) 林文举.....	李惠玲

范·斯霍腾

李文林

(中国科学院数学研究所)

范·斯霍腾, F. (van Schooten, Frans) 1615 年生于荷兰莱顿; 1660 年 5 月 29 日卒于莱顿。数学。

范·斯霍腾的父亲老范·斯霍腾(Frans van Schooten)是莱顿大学数学教授兼莱顿工程学校实用数学教授。范·斯霍腾自幼受到良好的家庭教育。1631 年入莱顿大学, 受教于其父及另一位数学与阿拉伯语教授 J. 古尔(Gool)。可能是由古尔介绍, 范·斯霍腾在莱顿学习期间结识了 R. 笛卡儿(Descartes), 后者曾于 1637 年从乌德勒支(Utrecht)到莱顿审视《方法论》(Discours de la méthode)的印制。范·斯霍腾大概阅读过笛卡儿的《几何学》(La Géométrie)初稿或清样(荷兰格罗宁根大学至今保存着范·斯霍腾的读书笔记, 其中节录的笛卡儿《几何学》许多地方与 1637 年正式出版时不尽相符, 因而具有重要的科学史价值), 并为《方法论》的所有三个科学附录绘制了插图。从那时起, 范·斯霍腾就一直与笛卡儿保持着联系, 并成为笛卡儿数学思想的积极传播者与出色的阐释者。1635 年, 范·斯霍腾代替病休的父亲在工程学校授课。1641 年, 范·斯霍腾带着笛卡儿的推荐信赴法国访问, 在巴黎受到 M. 梅森(Mersenne)的热情接待, 从而认识了许多法国数学家。他在法国期间收集了 F. 韦达(Viète)的著作, 并抄录了费马的几篇重要论文[包括“平面与立体轨迹引论”(Ad locos planos et solidos isagoge)、“求极大值与极小值的方法”(Methodus ad disquirendam maximam et minimam)、“曲

线的切线”(De tangentibus linearum curvarum)等]。然后从法国前往英国与爱尔兰,会见了 W. 奥特雷德 (Oughtred)、J. 沃里斯 (Wallis) 等数学家。1543 年返回荷兰,1545 年他父亲去世后继任莱顿工程学校实用数学教授。

范·斯霍腾的第一部数学著作《论平面圆锥曲线的仪器作图》(De organica conicarum sectionum in plano discriptione tractatus) 发表于 1646 年,主要论述圆锥曲线的运动学作图。由他编译的韦达著作集亦于同年出版。然而对数学史来说,范·斯霍腾留下深刻印记的工作,乃是他翻译、注释的笛卡儿《几何学》拉丁文本。笛卡儿《几何学》最初是用法文写成,这在以拉丁语为科学语言的 17 世纪,大大限制了它的读者面。另一方面,当时一般的学者对笛卡儿新的数学思想还难以理解,而笛卡儿本人或许是为了避免与传统见解的纠缠,行文也不无晦涩之处。范·斯霍腾可以说是最早阅读、研究笛卡儿《几何学》并能掌握其真谛的少数学者之一。他同时又深感该书的语言及写作方式阻碍了笛卡儿新数学的传播,遂着力将其译成拉丁文,并对其中过于简略和艰深的部分作了注解。《几何学》拉丁文第一版于 1649 年正式出版,立即引起很大反响。受着成功的鼓舞,范·斯霍腾又进一步修订补充,出了第二版(1659)。与第一版不同,该版分为两卷,同时附载了范·斯霍腾一些学生的研究成果,其中包括 J. 德·维特 (de Witt) 关于圆锥曲线的解析研究、J. 胡德 (Hudde) 关于求曲线法线的所谓“胡德法则”、H. 范·许雷德 (van Heuraet) 论曲线拐点及曲线求长等等,它们构成了对笛卡儿数学方法的重要发展。

笛卡儿发明了解析几何,但由于《几何学》的写作服从于方程作图的最终目标,其中坐标几何方法并未得到充分的阐述,只有少数曲线方程被导出了。即使对于在笛卡儿心目中占重要地位的圆锥曲线,也缺乏系统的解析处理。范·斯霍腾补足了这一切。他具体推导了许多曲线方程,以使读者能掌握、理解坐标几何的方法。他对《几何学》第二卷所作的一些评注,实际形成了圆锥曲线

范·斯霍腾分别按笛卡儿法则与胡德法则计算 v ，然后对二者进行比较，显示出胡德法则的优越性。接着他将重根法推广至三重根情形以计算曲线的拐点，并研究了笛卡儿未曾触及的极大、极小问题。他还指出法线与切线的作图不必限制于代数曲线。作为例子他讨论了摆线的切线问题。

因此，范·斯霍腾译注的《几何学》拉丁文本，对于推动解析几何的发展、引导微积分的最终制定，具有历史的功绩。该书后又再版两次（第3版1683；第4版1695），第4版附录中还有雅格·伯努利（Jakob Bernoulli）写的评论，说明其影响延及17世纪末，当时许多重要的数学家都受过此书的熏陶，I. 牛顿（Newton）就是从范·斯霍腾译注的《几何学》拉丁文本学习解析几何与曲线法线求法并走上了发明微积分的道路。

范·斯霍腾另一部较重要的数学著作《数学练习》（*Exercitationum mathematicarum*, 1656—1657）计5卷，卷I：初等算术与几何问题；卷II：只用直尺与圆规的作图问题；卷III：阿波罗尼奥斯平面轨迹的新处理；卷IV：圆锥曲线运动学作图；卷V：杂论，包括胡德法则的重述，笛卡儿叶形线（*folium*）周长计算等。附录中载有C. 惠更斯（Huygens）著名的概率论论文“论赌博中的计算”（*Tractatus de ratiociniis in aleae ludo*）。

范·斯霍腾是一位杰出的教师，以他为中心聚集了一批才华横溢的青年学者，如以上提到的惠更斯、胡德、德·维特、范·许雷德等，造成了17世纪中叶荷兰数学的繁荣局面。除了师生关系，范·斯霍腾与惠更斯之间还保持了终身的私人友谊，他们的通信，已成为宝贵的科学史资料。范·斯霍腾为人谦逊，敦厚无私，在学界颇受称道，因而成为当时西欧科学联系与信息交流的中心人物之一。

文 献

原始文献

- [1] F. van Schooten 编, *Viète's opera mathematica*, Leiden, 1646.
- [2] F. van Schooten, *De organica conicarum sectionum in plano descri-*

ptione, Leiden, 1646.

- [3] F. van Schooten, Geometria à Renato Descartes anno 1637, Gallicè edita, ... in linguam latinam versa, Leiden, 1649; 第2版 2vols., Amsterdam, 1659—1661; 第3版, Amsterdam, 1683; 第4版, Frankfurt, 1695.
- [4] F. van Schooten, Exercitationum mathematicarum libri quinque ..., Leiden, 1656—1657.

研究文献

- [5] J. E. Hofmann, Frans van Schooten der Jüngere, wiesbaden, 1962.
- [6] J. E. Hofmann, Schooten, Frans van, 见 Dictionary of scientific biography, Vol. 12, 1972, pp. 205—207.
- [7] C. de Waard, Schooten, Frans van, 见 Nieuw Nederlandsch biografisch woordenboek, VII, Leiden, 1927.
- [8] J.A. van Maanen, Facets of seventeenth century mathematics in the Netherlands, Drukkerij Elinkwijk BV, Utrecht, 1987.
- [9] C. B. Boyer, History of analytic geometry, New York, Scripta Mathematica, 1956.

[作者感谢荷兰乌德勒支大学 (Rijksuniversiteit te Utrecht) 数学研究所 J. 范·马依 (van Maanen) 博士慨赠其博士论文 “Facets of seventeenth century mathematics in the Netherlands” (1987), 该文提供了关于范·斯霍腾生平及工作的重要线索]

帕 斯 卡

侯 德 润

(徐州师范学院)

帕斯卡, B. (Pascal, Blaise) 1623年6月19日生于法国多姆山省 (Puy-de-Dôme) 的克莱蒙费朗 (Clermont-Ferrand); 1662年8月19日卒于巴黎。数学、机器计算、物理学。

帕斯卡三岁时,母亲安托瓦内特·贝戈翁(Antoinette Begon)即已去世,父亲艾蒂安(Étienne)把他带大,并全部承担起教育他的责任。1631年老帕斯卡离开了克莱蒙,与他的儿子和两个女儿移居到巴黎。其中吉尔贝特(Gilberte)在1641年和F. 佩里埃(Périer)结婚,雅克琳(Jacqueline)在1652年进入了皇家港(Port-Royal)的女修道院。

1640年起,老帕斯卡作为一名皇家税务官员和他的全家一起住在鲁昂。从1640年末到1647年,帕斯卡只对巴黎作过短暂的、偶然性的访问。1641年他就开始遇到健康问题,好几次因此而放弃了所有的活动。1647年夏季,他的健康趋于恶化,于是和妹妹雅克琳离开鲁昂移居巴黎。一年以后,他父亲又到那里和他们住在一起。在巴黎,帕斯卡结识了许多科学界的朋友,并在那里从事丰富多彩的科学活动。

帕斯卡的数学研究生涯,是从孩提时代开始的。他从未受过系统的高等教育。1635年前后,通过研读欧几里得(Euclid)的《几何原本》(Elements),他表现出了对数学研究所具备的非凡才能。1639年,他随父亲参加了M. 梅森(Mersenne)建立的梅

森学院的聚会,而且在该会起着重要作用。在那一年, G. 德扎格 (Desargues) 刚刚出版了他的《关于锥体与平面相交所得曲线的投影初稿》(Brouillon project d'une atteinte aux événements des rencontres du cône avec un plan) 一书。帕斯卡立刻认识到这本书的真实价值,并成为德扎格在几何学方面的主要门徒。他接受了这本书的基本观念: 引入无穷远元素; 把圆锥曲线定义为一个锥体和一个平面的截线; 用圆的透视法来研究圆锥曲线; 等等。1639 年 6 月, 帕斯卡获得了他的第一个巨大发现, 现在通称为他的“神秘的六边形”, 即一个内接于圆锥曲线的六边形, 其相对各边的三个交点共线。不久, 他又看出了基于这个性质对圆锥曲线进行综合射影研究的可能性。1640 年 2 月, 他写出《略论圆锥曲线》(Essay pour les coniques) 这本小册子。第二年, 这篇文章被印成一份单面印刷品, 其中第三条引理涉及的就是“神秘的六边形”。该书实质上是他在设想并开始准备的关于圆锥曲线的巨著的摘要。1640 年 12 月, 他似乎在这方面已取得了相当大的进展。他从他的定理中推导出包含在阿波罗尼奥斯 (Apollonius) 的《圆锥曲线》(Conics) 一书中的大多数命题。1648 年 3 月, 他又用纯粹的几何方法得到了著名的帕波斯 (Pappus) 问题的一般解。帕斯卡的成功说明了在几何学研究的领域内, 射影几何的证明方法可以和笛卡儿的解析方法同样有效。

他以后再也没有提到过这本巨著。这本书始终也没有出版, 似乎只有 G. W. 莱布尼茨 (Leibniz) 看到过这本书的手稿, 并提供出有关此书的详细材料。1676 年 8 月 30 日莱布尼茨在写给帕斯卡的一位继承人的信中提到了这本书的内容。他把它分成了 6 个部分: (1) 用射影方法产生圆锥曲线; (2) “神秘的六边形”的定义和性质——帕斯卡定理及其应用; (3) 极和极线以及圆心和直径的射影理论; (4) 建立在轴和焦点基础上的与圆锥曲线的经典定义有关的各种性质; (5) 圆锥曲线的相切, 由 5 个元素(点或切线)确定的圆锥曲线的构造; (6) 三维的焦点(帕波斯问题)。虽然由莱布尼茨保存的帕斯卡论著的这几个部分并没有提供出它的

内容的全貌，但它们已足以说明，帕斯卡所掌握的射影方法是多么丰富和明确。因而完全有理由假定，这本书促进了射影几何的发展。由于德扎格的著作存在一定的模糊不清之处以及它的实用性的局限，使得射影几何这门科学一直到 19 世纪 J. V. 庞斯列 (Poncelet) 的工作出现以后才得到真正的发展。而庞斯列是首先注意到帕斯卡在这一领域贡献的重要人物之一。

1640 年末到 1647 年，帕斯卡和他的父亲以及姐妹住在鲁昂。当时他父亲承担了大量的计算工作。为了对父亲有所帮助，帕斯卡试图寻求一种方法，使之能将两种初等算术运算，即加法和减法机器化。到了 1642 年末，他着手设计一种机器，旨在能够把这些运算化成简单的齿轮运动。在解决了机器运算的理论问题以后，剩下的就是要实际造出一种这样的机器，使得它是方便的、快速的、可靠的和易于操纵的。在这项冒险活动中，帕斯卡表现出非凡的实践意识、对效率的高度关注和毫不含糊的顽强精神。他率领一帮工人，在几个月内建成了第一个模型。但是，通过鉴定他认为不满意，于是决定对之进行改进。他在不久所碰到的大量问题使他感到气馁并促使他中断了设计。1644 年初，根据包括法国大臣 P. 塞吉埃 (Séguier) 在内的几个人的鼓励，他又重新投入设计，用他自己的话来说，建成了“50 多种模型，所有的都不一样”。最后他在 1645 年造出了一种固定的模型，由他本人组织生产及销售。

他写了一本 18 页的小册子，内容是写给塞吉埃的一封信和一份关于计算机的说明——它的目的、操作原理、容量和建造细节。这本小册子既是关于他的设计思路的有价值的资料，也是关于他的为人和风格的一份重要文献。在帕斯卡的机器中，10 个记号的转换，通常被叫做“运载”，是机械地完成的；启动装置是通过中间部分的媒介传送的，最终结果记在标度盘上。在机器的相继数位之间引入一个简单的棘轮或插梢，使得这些数位在低一级的标度盘从 9 向 0 经过的时候，能够把高一级数位的标度盘向前移动一个单位。现代的机械计算机上的通用圆盘和滚筒标度盘就是起源

于帕斯卡的计算机。他还使用了带有针状齿的冕形齿轮。使用这种装置的结果,可使摩擦减少到最低限度。设计这类机器的主要问题是要调整运载的负担,使得消耗在启动装置上的力最小,但能产生出所要求的运载。当数字被安装为从1趋向9的时候,一个承受重量的棘轮就逐渐升高。经过许多数位,这种逐渐积累起来的负载将变得很重,因此就必然限制了机器的容量。帕斯卡认为一千个标度盘将和一个标度盘同样容易地进行运转,当然,实践起来是失败的。

帕斯卡的设计比其他人更能显示出他的天才的一个特点,是在减法中应用了数的补位,使他能够用一个单个的运算方向完成四种运算。经过改进的这种设计仍在许多键盘驱动的机器中使用。

由于计算机的价格高昂,所以限制了它的销售。人们把它看成是一种珍贵玩物而不是实用的装置。不知道究竟建成并售出了多少台这样的机器。作为公共和私人收藏品的,现在还有7台。帕斯卡曾热衷于计算机的制造和销售,并在1649年5月22日获得了由皇家法令所授予的专利权。1652年,他在一次当着知名人士的演讲中说明了他的机器,并呈献出一台给瑞典的克里斯蒂娜(Christina)女王。

1646年开始,帕斯卡又把他的注意力转向流体静力学并研究真空问题。在他以前,G.伽利略(Galilei)曾在1638年注意到一个抽水泵不可能把水提高到超过一定的高度,约10米。这一观察在1641年前后由R.马奇奥蒂(Maggiotti)和G.贝尔梯(Berti)的实验所证实。以后又由V.维维阿尼(Viviani)和E.托里切利(Torricelli)改进了这项实验,用水银代替水,从而把水银柱的高度化为大约76厘米。梅森企图重复这项实验,但未成功。1646年10月,梅森的朋友P.珀蒂(Petit)经过鲁昂,在艾蒂安和帕斯卡的帮助下重复了这一实验。为了寻求一个坚定可靠的结论,帕斯卡用各种办法重复这项实验,例如,他使用不同的流体,如水或酒;还使用不同形状的管道,有的长达12米,贴到船