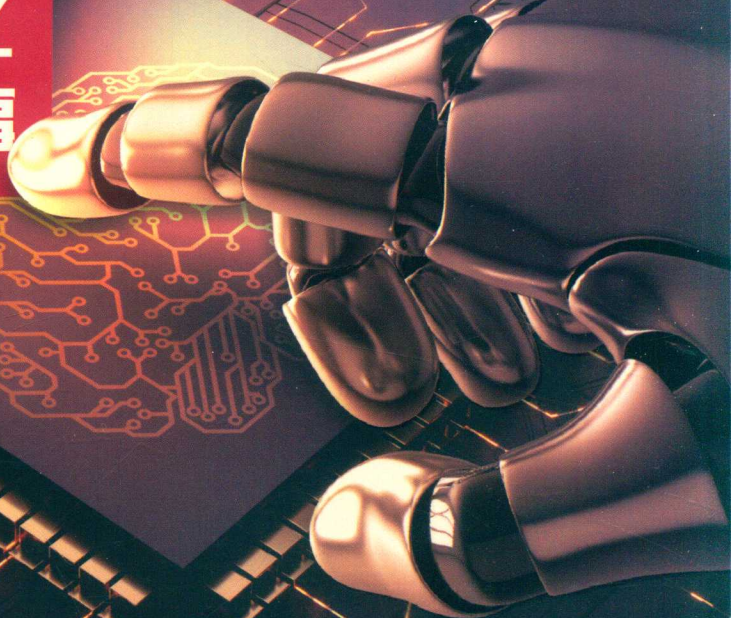


人工智能 的故事

魏铨 ⊕ 著

揭开人工智能之谜 / 见证人类智慧之奇

走进历史的时空 / 领略科技的风采



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



人工智能 的故事

魏铤
⊕
著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

人工智能的故事 / 魏铨著. -- 北京: 人民邮电出版社, 2019.12
ISBN 978-7-115-51896-5

I. ①人… II. ①魏… III. ①人工智能—普及读物
IV. ①TP18-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第187282号

内 容 提 要

本书以人工智能为主题, 以其历史发展为主线, 结合相关人物、事件和发明创造, 深入浅出、生动全面地讲述了人工智能的起源和发展历程, 介绍了主要的人工智能理论、技术和应用。

本书将人工智能的相关知识与趣闻轶事融为一体, 有点有面, 通俗易懂。对于对人工智能感兴趣的普通读者来说, 这是一本难得的参考读物。

-
- ◆ 著 魏 铨
责任编辑 刘 朋
责任印制 陈 彝
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
临西县阅读时光印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 720×960 1/16
印张: 12.25 2019年12月第1版
字数: 225千字 2019年12月河北第1次印刷
-

定价: 55.00元

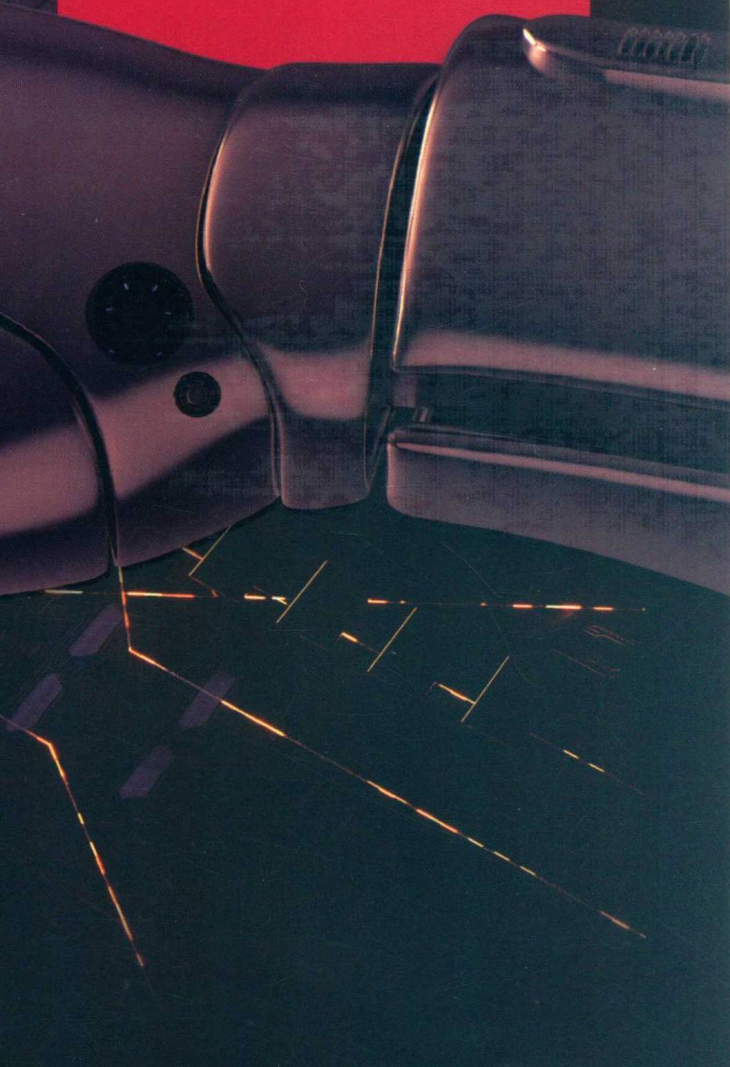
读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316

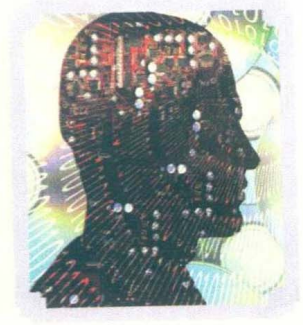
反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

魏铄

毕业于美国旧金山大学，计算机科学硕士，计算机科学家。长期在硅谷地区从事大规模应用系统的开发和高新技术的应用推广，在软件工程、大规模图像文档处理系统和跨平台跨系统的分布式系统开发方面具有丰富的研发和项目管理经验。现已退休，业余从事高科技教育咨询、国际教育交流服务和科普写作。





仅以此书献给热爱科学、勇于探索、走向未来的朋友们。人工智能正在超越人类智能，
但人类智慧将会超越一切智能！

序言

我们这一代人从小就接触过人工智能，当然不是在现实中，而是从科幻小说中。我记得小时候读过的科幻小说里有一篇是苏联作家德涅普罗夫写的《X1号机》，那是一个能根据复杂情况对股市信息进行预测的智能机器。故事是批判资本主义的，透露着这样的观点，那就是高科技带给人类的不单单是繁荣、自由和解放，还有不良制度下少数人利益的剧增和多数人的更加贫困。如果说这篇小说中的人工智能是社会批判性的，那么他的另一篇小说《苏埃玛——一个机器人的故事》则是恐怖的。在小说中，可以自我学习的人工智能发明者把智能体装入机器人的大脑，这位机器人狂热地学习人类所有的东西，直到有一天，他突然对自己创作者的大脑这个设计制造了他的原点产生了学习的渴望。于是，它拿起手术刀，追逐起自己的制造者，想要通过解剖大脑获取改进自身的最终能力。

中国人对人工智能的设想也出现得很早。现在能发现的最早的智能机器故事，自然是《列子·汤问》中的那段《偃师造人》。周穆王巡游天下的时候，遇到了漂亮的男舞者。这位舞者不但舞跳得好，还会用眼神勾引穆王的妃子。穆王大怒，想要对其进行惩处。此时，制造者才揭秘说，这并非真正的人类。他打开舞者的胸膛，展示里面有挂钩的物理结构，各种器官其实是用木头和毛皮制作的，分别挂在相应的钩子上。

人类向往智能机器已经数千年了，但这种机器还是在控制论的原理和半导体技术的发展之后才得以实现的。今天，有关人工智能的信息铺天盖地。人们甚至认为，就在不久的将来，人工智能就会夺去所有人的工作，并最终让人类

堕落为机器的奴隶。这样的事情有可能吗？这样的事情会困扰你吗？

无论你怎么想，人工智能正在通过自己的高速发展走向现实。人工智能已经是当前新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，是战略性技术，具有溢出带动性很强的“头雁”效应。不但如此，人工智能还会引发教育、医疗卫生、体育、住房、交通、助残养老、家政服务、智慧城市建设和社会治理等许多方面的巨大变化。在这样的意义下，人工智能的教育就变得刻不容缓，必须马上展开。

应该说，本书也是在相关想法鼓舞之下的一种尝试。全书通过故事的形式，将人工智能发展的历史通俗易懂地传达给读者，具有科学性、思想性、艺术性并重的特点，是一本优秀的科普读物。由于作者曾经从事过人工智能研究，对这个领域具有亲身感受，所以撰写起来驾轻就熟。又由于作者读过大量科普读物，对这类读物的特点早就有深入的分析 and 理解，因此写起来有一种穿越古今、纵横捭阖的气势。此外，我很赞赏作者对科学技术和人类未来的那种乐观情绪。在今天这样的时代，在万事万物都在瞬间改变、奇点随时会到来的状态下，保持这样的乐观有助于我们审慎地继续前进。

是为序。

吴岩

中国科普作家协会副理事长

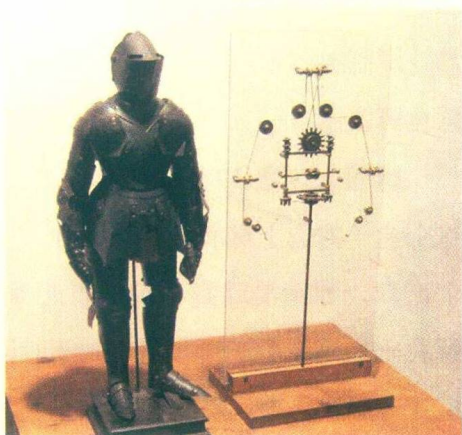
南方科技大学人文社会科学学院教授兼科学与人类想象力研究中心主任

前言

人工智能起源于人类的梦想和探索。

早在远古时期，古希腊和古罗马的文学家、诗人和哲人就在他们的作品中幻想着各种具有某种神力的机械装置，中国古典文学中也不乏这样的想象。公元 270 年，希腊的一个理发师、发明家发明了一种可以根据水箱里水位的高低来自动决定是否蓄水的装置。它的原理和我们今天还在很多抽水马桶里采用的浮球联动阀十分相似。该装置十分简单，一个浮球连接在上、下水阀之间。当水位下降时，浮球也下降，拉开上水阀上水，在水压的作用下，下水阀关闭；当水位上升时，浮球也上升，不断推起上水阀，直至其关闭。这个浮球其实就是一个反馈信号发生器，它能感知水位的高低，并把感知的情况通过绳索正向或反向传递给上水控制阀门。这种信息反馈的概念和原理后来被普遍应用在人工智能科学里，产生了广泛而深刻的影响。

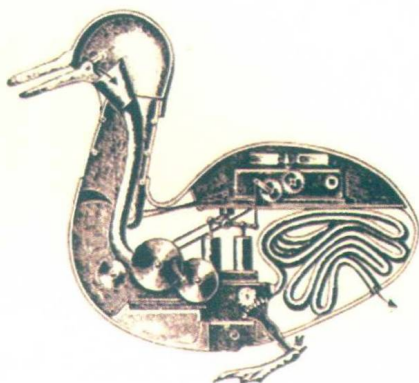
文艺复兴时期，意大利多才多艺的画家达·芬奇更是把这种幻想实践在他的发明创造之中。1495 年，根据对人体结构的研究，他发明了一个像是穿着盔甲的爵士的机器人。这可能是世界上第一个像人一样的机器人。这个机器人可以自己站立和坐下，移动手臂，甚至还有表情。而这一系列动作都是由它体内的机械驱动装置完成的。这不能不让我



达·芬奇的爵士机器人

们叹为观止。

1736年，一个叫杰克斯·达·范肯塞的法国发明家和工程师发明了一只“自动鸭子”。这只鸭子不但会嘎嘎地叫，还会拍动翅膀，用脚划水，喝水吃东西，居然还会排泄。这引起了当时人们的极大好奇。人们议论纷纷，为这只鸭子是否真的会把它吃下去的玉米粒消化并排泄出来争论不休。直到有一天，有人潜伏在暗处观察，才最终发现其实排泄物是事先装进鸭子肚子里的绿色面包屑。不过不管怎样，这只鸭子确实能够拍动翅膀，用脚划水。这在当时是一个了不起的工程设计和实现。



范肯塞的“自动鸭子”

如果你去过北京故宫博物院里面的钟表馆，你一定看到过里面陈列的欧洲进贡来的千奇百怪的各式钟表，它们在发条动力的驱动下，通过齿轮传动，或由重力摆轮带动，使表针移动计时。后来法国的约瑟夫·玛丽·雅卡尔发明了打孔卡片，用来控制织布机。这在一定程度上是一种程序设计原理，把人类智能通过机械或程序的方式赋予机器。在用发条和打孔卡片来控制机械运动的启发下，各种简单有趣的自动机械装置层出不穷，如能自动演奏的钢琴、可以自动眨眼张嘴的木偶等。这让当时的人们大开眼界，看到了人可以做到的事情机器也可以做。

18世纪末至19世纪初，英国科学家查尔斯·斯坦霍普发明了一个“魔盒”。这个盒子的边上有滑槽，可以让人滑动槽里涂有颜色的滑块。盒子的中间有一个窗口，显示滑动到不同位置的滑块所表示出的问题及其答案。它可以用来解决一些简单的逻辑和概率问题。以今天的观点来看，这就是一台最简单的模拟式计算机。斯坦霍普的发明把人类的想象推到了抽象的数学与逻辑方面，在探索和追求人工智能方面深入了一步。有趣的是，斯坦霍普发明了这个“魔

DEMONSTRATOR,

INVENTED BY
CHARLES EARL STANHOPE.

The right-hand edge of the gray points out, on this upper scale, the extent of the gray, in the logic of certainty.



The right-hand side of the square opening points out, on this lower scale, the extent of the red, in all cases.

The right-hand edge of the gray points out, on the same lower scale, the extent of the consequence, (or dark red,) if any, in the logic of certainty.

Rule for the Logic of Certainty.

To the gray, add the red, and deduct the holes; the remainder, (or dark red,) if any, will be the extent of the consequence.

Rule for the Logic of Probability.

The proportion, between the area of the dark red and the area of the holes, is the probability which results from the gray and the red.

PRINTED BY EARL STANHOPE, CHEYSTER, 1837.

斯坦霍普发明的“魔盒”

和发展，人工智能也是一样。

今天，我们就来讲一讲人工智能的故事。让这个故事带我们走进人工智能的浩瀚历史和众多天才人物之中，漫游在人工智能科学技术发展的前世今生！

盒”以后并不想让大家知道，生怕他的专利会被别人偷走。所以，只有他的极少数亲戚和朋友在他生前有幸偷偷地观赏过这个“魔盒”的神奇演示。直到他去世以后，他的发明才公之于众。

人类从来不缺乏想象力和创造力。法国作家儒勒·凡尔纳在他的科幻小说中展现了各种各样在当时堪称神奇的想象，而今天这些想象大多已经变成了现实。科学的进步和发展一直伴随着人类文明的进步

目 录

第 1 章 条条大路通罗马	1
1.1 从机械计算装置开始	1
1.2 专家系统的萌生	6
1.3 让机器学走路	8
1.4 触类旁通	11
1.5 让计算机理解人类的语言	14
第 2 章 什么是人工智能	19
2.1 人工智能第一人	19
2.2 冯·诺依曼和第一台电子计算机	23
2.3 冯·诺依曼和人工智能	27
2.4 什么是人工智能	30
2.5 图灵奖——计算机界的诺贝尔奖	34
第 3 章 人工智能研究的里程碑	37
3.1 达特茅斯学院的夏天	37
3.2 克劳德·香农	42
3.3 西蒙与纽厄尔	46
3.4 马文·明斯基	50
第 4 章 人工智能的数学基石	54
4.1 莱布尼茨与微积分	54
4.2 数理逻辑	58
4.3 贝叶斯定理和统计学派	63
4.4 哥德尔和他的不完全性定理	66
4.5 一代宗师杰弗里·辛顿	70
第 5 章 人和机器的世纪大战	73
5.1 让机器与人下棋的魔术骗局	73
5.2 跳棋中的机器学习	76
5.3 游戏中的人工智能方法	80
5.4 “深蓝”大战国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫	83
5.5 阿尔法狗打败世界围棋大师	87
第 6 章 给计算机一双眼睛	91
6.1 让计算机看得见需要什么	91

6.2	特征与分类——图像识别的基本方法	95
6.3	如何识别运动中的物体	98
6.4	慧眼识英雄	101
6.5	天网恢恢，疏而不漏	105
第7章	让计算机能听会说	108
7.1	计算机听到的是什么	108
7.2	计算机是怎样读懂文章的	113
7.3	新闻不再用人写	116
7.4	从陪聊到辩论	119
7.5	出国无须带翻译	123
第8章	机器人来啦	127
8.1	让机器自己工作	127
8.2	科幻作家阿西莫夫和著名的机器人三定律	132
8.3	一辆不用司机驾驶的汽车	135
8.4	做狗也疯狂	140
8.5	硅谷奇人“钢铁侠”	144
第9章	数据，数据，还是数据	147
9.1	什么是数据	147
9.2	互联网的诞生	151
9.3	云计算	154
9.4	百科全书与谷歌大脑	158
9.5	大数据让人工智能插上了翅膀	163
第10章	奇点——人工智能会取代人类吗	166
10.1	人工智能正在改变人类的生活	166
10.2	什么是奇点	168
10.3	人类面临自己制造的挑战	170
10.4	奇点会是人类的终点吗	174
10.5	相信未来，相信人类的智慧	177
	名词术语解释	179
	致谢	182

第 1 章 条条大路通罗马

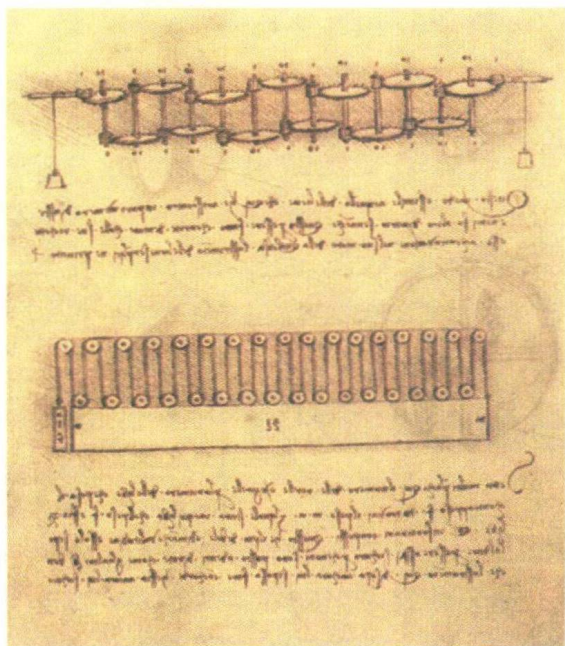
1.1 从机械计算装置开始

西班牙国家图书馆坐落在西班牙的首都马德里，它的前身是宫廷图书馆，由腓力五世建于 1712 年。图书馆建筑庄重典雅，雕塑林立，馆内藏书总量达 800 万册。

1967 年的一天，在图书馆里工作的科学家们像往常一样继续对馆藏图书和资料进行着分类整理和研究工作。突然两部夹杂在其他资料中的手稿引起了大家的注意，从陈旧发黄的程度上看，这两部手稿至少有上百年的历史。当科学家们小心翼翼地仔细研究这两部手稿时，他们竟然惊讶得手足无措。他们无意中发现的是达·芬奇的两部遗失的手稿。

惊人的发现轰动一时，引发了全世界达·芬奇研究者的极大兴趣。这两部手稿也随即被命名为“马德里手稿”。

这两部手稿中的一部创作于 1503—1505 年，详细描述了一台机械式计算装置，这让美国的 IBM 公司格外重视。1968 年，IBM 公司重金聘请世界著名的达·芬奇研究专家罗伯特·古泰里（Roberto Guatelli）博士按照达·芬



达·芬奇的机械式计算器图稿



达·芬奇计算器模型

奇的手稿复制了这台装置。

该装置由 13 个相互锁定的轮子组成，每个轮子有 10 个侧面，分别表示数字 0~9。当第一个轮子转到 9 时，第二个轮子就会被带动，以此类推，形成进位关系。在达·芬奇生活的年代，还没有任何机器可以有这么多互相关联的运动部件，更没有人想到发明这样一台可以进行加法运算的机器。这就成为了世界上第一台机械式计算器，达·芬奇也成为世界上发明第一台机械式加法器的人。

1623 年 6 月 19 日，一个叫帕斯卡的法国男孩儿降生在了一个政府税务官的家里。虽然他的教育完全是由他的父亲完成的，而不是出自哪一所名校，但他的天赋让他成为了一个神童。也许是受到父亲天天都要为税收和数字打交道的影

响和天生的才华。

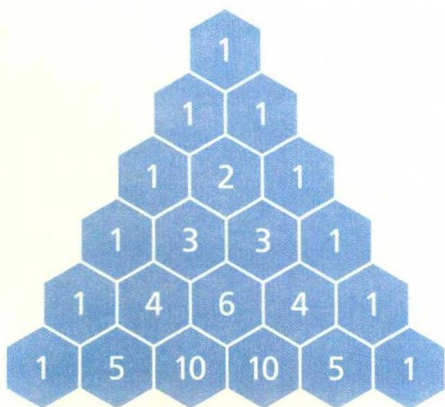
16 岁那年，他把自己发现的一个数字排列现象写成了一篇论文，称这种

排列为帕斯卡三角，将这种排列所展示出的数字规律称为帕斯卡理论。他把自己的论文寄到了巴黎，让他认识的法国数学家费马转交给当时在这方面堪称专家的另外一位法国数学家德萨格。但德萨格以为这是帕斯卡父亲的研究成果，完全不相信它出自一个孩子之手。幸好有皮埃尔的担保和证明，德萨格才不得不惊叹道：“我并不为这样先于前人的发现而感到惊奇，但这样的发现出自一个16岁的孩子之手的确让我不能不深感意外。”

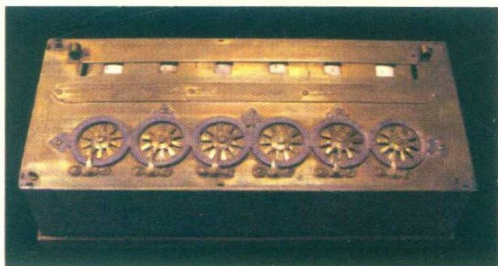
帕斯卡在写完论文的两年之后，为帮助父亲从无休无止的繁重计算中解放出来，发明了可以完成加减运算的机械式计算器。那年他还不满19岁。他发明的计算器领跑了随后400年机械式计算机的历史。不幸的是，由于他的计算器过于复杂和昂贵，在当时只是成为了欧洲富人的时髦玩具，而没有得到广泛使用。但这并没有影响他成为那个时代法国最著名的数学家、物理学家和发明家。

查尔斯·巴贝奇是英国的一位数学家和发明家，还是一位“富二代”。他的爸爸是一个银行家，给他留有一笔丰厚的遗产。巴贝奇有着一个宽阔的额头、两片薄薄的嘴唇和一双敏锐的眼睛。他愤世嫉俗，但又不失幽默，给人一副极富深邃思想的学者形象。

童年时代的巴贝奇就显示出了极高的数学天赋。考入剑桥大学后，他发现自己掌握的代数知识甚至超过了自己的老师。巴贝奇在毕业后留校，24岁的



帕斯卡三角

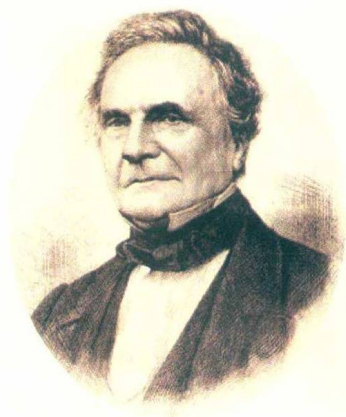


帕斯卡计算器

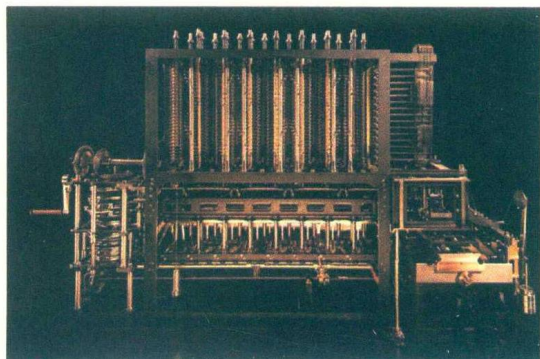
他受聘担任剑桥大学卢卡斯数学教授，这是一个很少有人能够获得的殊荣。然而，这位“富二代”为了自己的梦想选择了另外一条无人敢于攀登的崎岖险路，并且为之倾尽全部的财富。

1823年，英国政府做出了一个史无前例的决定，资助查尔斯·巴贝奇设计一台蒸汽机驱动的机械式通用计算机——分析机。英国政府破天荒地要制造这样一台机器是因为法国。18世纪末，法国发起了一项宏大的计算工程——人工编制《数学用表》，这个《数学用表》对于天文和航海的很多领域都有极大的帮助。然而法国动用人工编制的《数学用表》错误百出，这让巴贝奇萌生了研制计算机来完成宏大计算的构想。

他从法国人雅卡尔发明的提花织布机上获得了灵感，设计出了一台差分机。这台差分机的运算精度达到了6位小数，可以演算出好几种函数表，非常适合于编制航海和天文方面的数学用表。在此基础上，巴贝奇奋笔上书英国皇家学会，要求政府资助他建造第二台运算精度为20位小数的大型差分机。英国政府看到巴贝奇的研究有利可图，就破天荒地与科学家签订了第一份合同，财政部慷慨地为这台大型差分机的研制提供1.7万英镑的资助。在当年，这笔款项的数额无异于天文数字。



巴贝奇画像



巴贝奇的差分机

然而，出乎意料的是这台差分机的研制异常艰难。按照设计，这台差分机大约需要 2.5 万个零件，主要零件的误差不得超过 0.025 毫米，即使采用现在的加工设备和技术，要想造出这种高精度的机械也绝非易事。巴贝奇把差分机交给了英国最著名的机械工程师约瑟夫·克莱门特所属的工厂制造。第一个 10 年过去了，巴贝奇依然望着那些不能运转的零件发愁，全部零件只完成了不足一半的数量。参加试验的同事们再也坚持不下去了，纷纷离他而去。巴贝奇只好独自苦苦支撑了第二个 10 年，最后他也感到自己无力回天了。

1842 年冬天，巴贝奇的内心和伦敦的气候一样寒冷，英国政府已经宣布断绝对他的一切资助，科学界的朋友们也都纷纷用一种怪异的目光看着他。一天清晨，巴贝奇蹒跚地走进车间。偌大的作业场空无一人，只剩下满地的滑车和齿轮，一片狼藉。他呆立在尚未完工的机器旁，深深地叹了口气，默默地和无力再完成的差分机告别。无可奈何的他只好把全部设计图纸和已完成的部分零件送进了位于伦敦的皇家学会博物馆供人观赏。

然而，困难和挫折并没有打垮巴贝奇。在向大型差分机进军受挫的 1834 年，巴贝奇就已经提出了一项更大胆的新设计——一种通用的数学计算机。巴贝奇把这种新的设计叫作“分析机”，它能够自动解算有 100 个变量的复杂数学题，每个数可达 25 位，速度可达每秒运算一次。

巴贝奇首先为分析机构思了一种齿轮式的存储库，每一个齿轮可储存 10 个数，总共能够储存 1000 个 50 位数。分析机的第二个部件是所谓的运算室，其基本原理与帕斯卡的转轮相似，但他改进了进位装置，使得 50 位数加 50 位数的运算可完成于转轮的一次转动之中。此外，巴贝奇也构思了送入和取出数据的机构，以及在存储库和运算室之间传输数据的部件。他甚至还考虑到如何使这台机器处理依条件转移的动作。

一个多世纪后的今天，现代计算机的结构依然几乎就是巴贝奇分析机的翻版，不同的是它的主要部件被换成了今天的超大规模集成电路。巴贝奇可算是当之无愧的计算机系统设计的“开山鼻祖”。