

《华尔街日报》最佳商业书籍 / 加州大学伯克利分校全体教师及新生必读书

Turing's Cathedral

图灵的大教堂

数字宇宙开启智能时代

[美] 乔治·戴森 (George Dyson) 著
盛杨灿 译

The Origins of
the Digital Universe

Turing's Cathedral

图灵的大教堂

[美] 乔治·戴森 (George Dyson) 著
盛杨灿 译

The Origins of
the Digital Universe



图书在版编目 (CIP) 数据

图灵的大教堂 / (美) 戴森著; 盛杨灿译. —杭州: 浙江人民出版社,
2015.5

ISBN 978-7-213-06665-8

I. ①图… II. ①戴… ②盛… III. ①电子计算机—技术史—世界 IV.
①TP3-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 077214 号

上架指导: 人工智能 / 计算机

版权所有, 侵权必究

本书法律顾问 北京市盈科律师事务所 崔爽律师
张雅琴律师

图灵的大教堂

作 者: [美] 乔治·戴森 著

译 者: 盛杨灿 译

出版发行: 浙江人民出版社 (杭州体育场路347号 邮编 310006)

市场部电话: (0571) 85061682 85176516

集团网址: 浙江出版联合集团 <http://www.zjcb.com>

责任编辑: 徐江云

责任校对: 鞠 朗 朱 妍

印 刷: 北京中印联印务有限公司

开 本: 720 mm × 965 mm 1/16

印 张: 24.5

字 数: 33.9 万

插 页: 18

版 次: 2015 年 5 月第 1 版

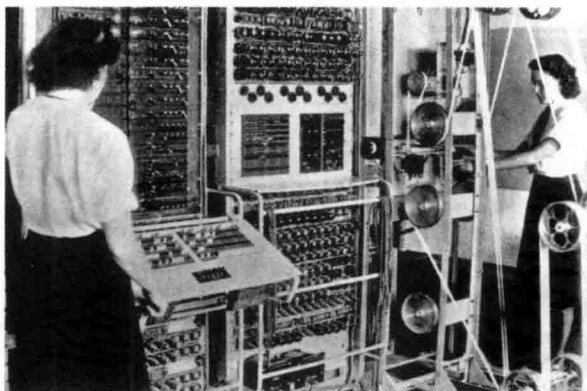
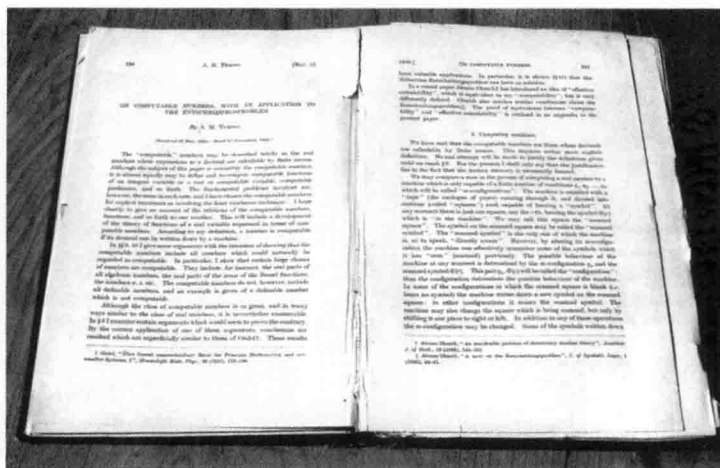
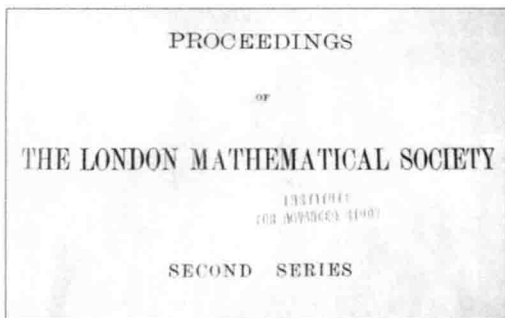
印 次: 2015 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-213-06665-8

定 价: 89.90 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与市场部联系调换。

- ▶ 艾伦·图灵 1936 年到达普林斯顿后，发表在《伦敦数学学会期刊》上的论文《论可计算数及其在判定问题上的应用》。由于人们频繁翻阅，该期刊已经散架了。（资料来源：普林斯顿高等研究院）

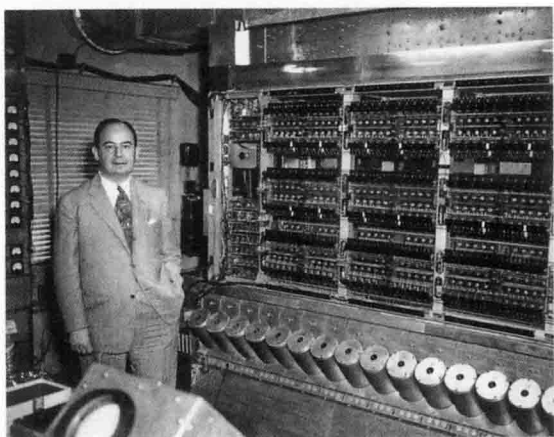


- ▲ 1943 年布莱切利园的 Colossus。在第二次世界大战期间，为了破译敌军加密的电报，英国密码分析人员建造了一系列多用途（虽然还不能算是通用）的逻辑计算机。在多萝西·杜·波松 (Dorothy Du Boisson) 和埃尔茜·布克 (Elsie Booker) 的监督下，Colossus 通过光电读头高速扫描，将内部真空管存储器中存储的代码序列与外部穿孔卡片纸带上存储的序列进行了比较。（资料来源：英国基尤 [Kew] 国家档案馆图片库 [National Archives Image Library]）



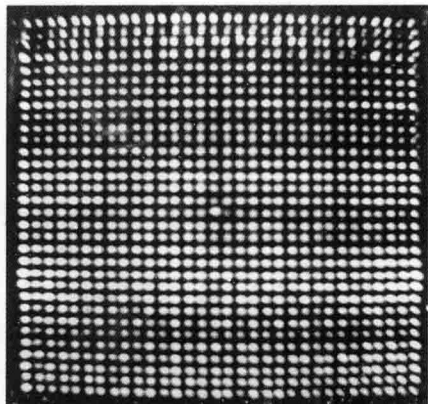
◀ 1946年拍摄的照片，最左边为艾伦·图灵。战争结束后，图灵开始设计日后将在英国国家物理实验室（伦敦）建造的自动计算机（ACE），与此同时，冯·诺依曼也开始设计高等研究院日后将建造的数学分析数值积分计算机（MANIAC）。图灵的设计受到了冯·诺依曼的影响，冯·诺依曼的设计也受到了图灵的影响。（资料来源：剑桥大学国王学院图书馆）

▶ 1952年约翰·冯·诺依曼和MANIAC。与冯·诺依曼大腿处平行的是12组威廉姆斯阴极射线存储管，每组40根，存储容量共计为5千字节（40960比特）。前面是直径为2米的第41监控台，能够在使用过程中观察内存容量。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心；由艾伦·理查兹 [Alan Richards] 拍摄）



▲ “约克通向特拉华河上瀑布的道路”之前是伦尼莱纳佩人来往于拉里坦河（Raritan）和特拉华河口之间的小道，这条小道位于新泽西州的“腰部”，格陵兰的酒馆（Greenland's Tavern）是它的中点。1683年，在酒馆的一次会议中，决定将东新泽西州和西新泽西州划开。石溪资格会教堂和以后的普林斯顿在图中央的附近，就在“from”的“f”字母下面。这张地图出自约翰·沃尔里奇（John Worlidge）1706年在伦敦创作的《东西新泽西州的新地图：精准测绘》（*A New Map of East and West New Jersey: Being an Exact Survey*）。（资料来源：美国国会图书馆 [Library of Congress] 地理和地图部）

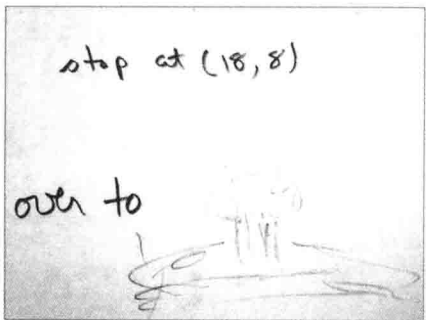
- ▶ 1953年的数字宇宙。此图取自1953年2月11日普林斯顿高等研究院电子计算机项目维护日志中的诊断照片，是一根威廉姆斯阴极射线管表面上可见的、 32×32 位的带电光点阵列，其作用是工作存储器，而非显示器。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特 [Shelby White] 和利昂·利维档案中心 [Leon Levy Archives Center]）



Order	bit	word (read)	to 2 order	addr	addr = C(A) = Command
A+2cR in M1	2A+2cB in M2	2A+2cC in M3	2A+2cD in M4	2A+2cE in M5	2A+2cF in M6
1	0	1	0	1	0
(1-8) 7, (11,12) (13-16) 17	10, 21	(9-12)	(1-8) 9 (11,12) 17	(4,14) 23, 22	1-8 All Red Process in Re Process for A+B

- ▲ 初始即为命令行。这张未注明日期的纸条是朱利安·毕格罗保存下来的，鉴于其中二进制位 (binary digit) 缩写 bd 的使用，显然可推断出这是他在1945年年末或1946年年初写的，当时比特 (bit) 这个术语还尚未发明。这是命令行的开始部分。第一行写的是“序列：一个字 (40bd) 是两个序列，每个序列 = C(A) = 命令 (1-10, 21-30) × 地址 (11-20, 31-40)。”（资料来源：毕格罗家人）

- ▶ 普林斯顿高等研究院1953年3月4日的一般算术运作日志条目，上面的代码为尼尔斯·巴里塞利的数值进化代码（在存储位置 [18, 8] 停止），下面一个“over to”是热核武器设计代码，此次为第一次运行。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心）





◀ 艾伦·图灵 5 岁时的照片。(资料来源：剑桥大学国王学院档案馆，已征得图灵家人同意)



▶ 7 岁时的约翰·冯·诺依曼。(资料来源：尼古拉斯·冯诺依曼和玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼)



- ▲ 图中为普林斯顿高等研究院的主楼富尔德楼，建造于1939年，选址为新泽西州普林斯顿奥尔登农场。自从被威廉·佩恩收购以后，这片土地只经历过两次转手。（资料来源：亚伯拉罕·弗莱克斯纳，《我记得》[*I Remember*, New York: Simon & Schuster, 1940]）



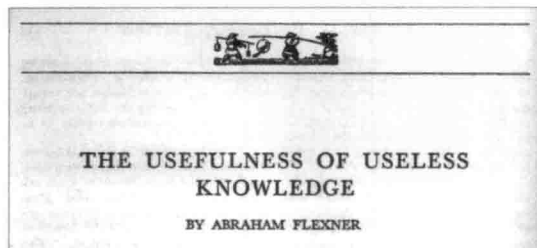
- ▲ 奥斯瓦尔德·维布伦是索尔斯坦·维布伦（1899年，他在著作《有闲阶级论》中提出了“炫耀性消费”）的侄子，拓扑学家、几何学家、弹道专家，喜爱户外运动。学生时期，他曾在精度射击和数学方面分别获得过奖项。他是普林斯顿高等研究院在1932年聘任的第一位教授，正是他于1923年在洛克菲勒基金会向西蒙·弗赖伊克斯纳提出了建立自治数学研究院的想法。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心；威廉·布莱斯切克 [Wilhelm J. E. Blaschke] 1936年拍摄于奥斯陆）



▲ 1918年，诺伯特·维纳（最右）和美国陆军的数学家们在阿伯丁试验场。维纳在第一次世界大战期间和奥斯瓦尔德·维布伦一起研究弹道学，并在第二次世界大战期间，基于他和朱利安·毕格罗研究的防空火力控制的成果发明了控制论。（资料来源：麻省理工学院博物馆）



◀ 亚伯拉罕·弗莱克斯纳，最初在肯塔基州路易斯维尔市担任高中教师，将普林斯顿高等研究院视为避难所：“可以逃避各种委员会、团体或教职工协会召开的沉闷且愈加频繁的会议。这种讨论会一旦开始，就没完没了。”（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心）



▲ 1939年10月，在第二次世界大战前夕，亚伯拉罕·弗莱克斯纳在《哈珀斯》杂志上宣告：“在抵制外国人最直接、最显著的结果中，公正地讲，以快速发展的高等研究院为例……它是学者的天堂，他们像诗人和音乐家一样，拥有随心所欲的权利。”（资料来源：《哈珀斯》杂志）



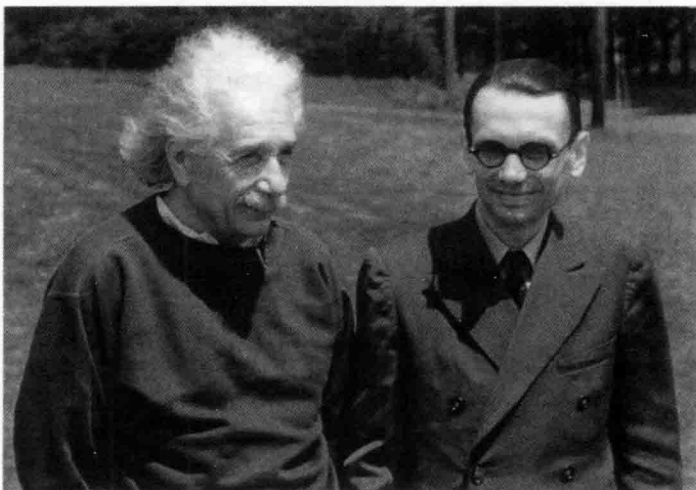
- ▲ 创始人纪念碑，位于 240 万平方米研究院树林的入口。班伯格兄妹是纽瓦克的干货商人，为弗莱克斯纳的教育实验和维布伦收购土地提供资金，并敦促他们不要将太多注意力放在土地和建筑上，而应更加关注“我们深深关心的社会正义事业”。（资料来源：作者）



- ▲ 20 世纪 40 年代，高等研究院数学学院在富尔德楼召开会议。从左至右分别是詹姆斯·亚历山大、马斯顿·莫尔斯、阿尔伯特·爱因斯坦、弗兰克·艾德洛特、赫尔曼·韦尔、奥斯瓦尔德·维布伦（装束如常，为户外运动装）。冯·诺依曼可能忙于战时咨询工作，未能出席。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心）



- ▲ 1946年，奥斯卡·摩根斯坦（左）和约翰·冯·诺依曼（右）在新泽西州斯普林莱克（Spring Lake，距离普林斯顿最近的海滩）合影。两人合著了《博弈论与经济行为》一书。1966年，摩根斯坦在美国数学学会出品的纪录片《约翰·冯·诺依曼》中回忆说：“我们经常去格特（Girt）沙滩。不是去游泳，因为他不喜欢这项运动，而是沿着海滩散步。其间我们进行非常认真的讨论，散步在一定程度上让讨论结晶。然后，我们回去把这些内容写下来。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心，照片由多萝西·摩根斯坦提供）”



- ▲ 1933年，阿尔伯特·爱因斯坦（左）和库尔特·哥德尔（右）在普林斯顿高等研究院运营的第一年抵达这里。哥德尔以后的时间主要研究两个方面：一是莱布尼茨的工作，他认为其中隐含了数字计算本质的启示；二是爱因斯坦方程式的非传统解法，它暗示了一个旋转的宇宙，哥德尔在爱因斯坦的鼓励下，自己得出了这个结论。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心，照片由奥斯卡·摩根斯坦提供）”

- ▶ 1915年，11岁的约翰·冯·诺依曼正在做数学题，他的表妹卡塔琳（莉莉）在一旁看着。尼古拉斯·冯诺依曼解释道：“她很佩服他，但是她并不懂约翰在写什么。他使用了 Σ 等符号。”（资料来源：尼古拉斯·冯诺依曼和玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼）



- ◀ 1915年，约翰·冯·诺依曼（左上，坐在炮筒上）和父亲麦克斯·冯·诺依曼、母亲玛吉特还有一众家人，拜访奥匈帝国的一处陆军炮兵营地。沿着炮架一路下来分别是：弟迈克尔·冯·诺依曼、表妹莉莉和弟弟尼古拉斯（仍穿着裙子）。（资料来源：尼古拉斯·冯诺依曼和玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼）

- ▼ 20世纪30年代，在表妹卡塔琳（莉莉）和巴拉兹·帕斯托瑞（Balazs Pastory）的婚礼后，约翰·冯·诺依曼（最左）和家人在布达佩斯吃早餐。按座位从左至右分别是约翰、新婚夫妇、玛丽埃塔·科维茜·冯·诺依曼、帕斯托瑞一家、丽莉·卡恩·奥尔萨蒂（Lily Kann Alcsuti）、阿格斯特·奥尔萨蒂（Agost Alcsuti）。（资料来源：尼古拉斯·冯诺依曼和玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼）





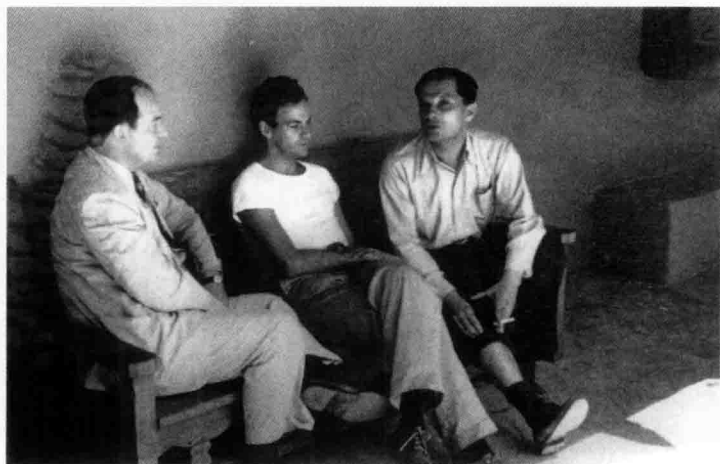
- ▲ 1933年，约翰·冯·诺依曼因抗议纳粹的清洗运动而辞职之前，柏林大学颁发给他的身份证。“从德累斯顿开出的德国火车上挤满了士兵，”5年后，他在去德国的路上说，“我很仔细地注视着柏林，这也许最后一次了。”（资料来源：摘自美国国会图书馆冯·诺依曼的论文，经玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼同意）



- ▲ 弗朗索瓦丝·乌拉姆评价冯·诺依曼道：“他似乎始终朝着正确的方向走。这样一个不爱运动喜欢宅在家里的人，有时会令你感到吃惊。”据阿特勒·塞尔伯格称：“他非常擅长估算。例如，他看一眼女士脖子上的珍珠项链，就能告诉你有多少颗珍珠。”（资料来源：摘自美国哲学学会 [American Philosophical Society] 斯塔尼斯拉夫·乌拉姆的论文）



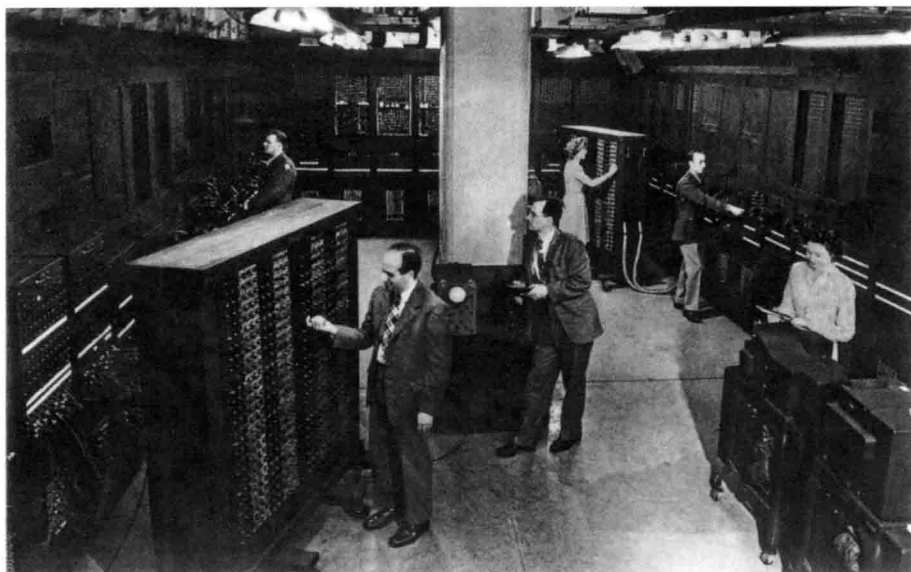
- ▲ 20 世纪 30 年代的普林斯顿。从左至右分别是安杰拉·图林斯基·罗伯逊 (Angela Turinsky Robertson)、玛丽埃塔·科维茜·冯·诺依曼、尤金·维格纳、阿梅莉亚·弗兰克·维格纳 (Amelia Frank Wigner)、约翰·冯·诺依曼、爱德华·泰勒以及坐在地上的霍华德·珀西 (鲍勃)·罗伯逊 (Howard Percy [“Bob”] Robertson, 当时他正在向艾伦·图灵传授相对论)。这次庆祝会大概发生在 1936—1937 年的寒假, 除了物理学家霍华德·珀西·罗伯逊 (来自华盛顿州霍奎厄姆 [Hoquiam]) 和阿梅莉亚·弗兰克 (来自威斯康星州麦迪逊), 其他参与者都来自布达佩斯。“他在派对上的确出尽风头, 他能把任何人灌醉,” 2010 年 5 月 3 日, 玛丽娜·冯·诺依曼在一次采访中这样评价父亲, “但是我从没见过他一个人喝酒。” (资料来源: 玛丽娜·冯·诺依曼·惠特曼)



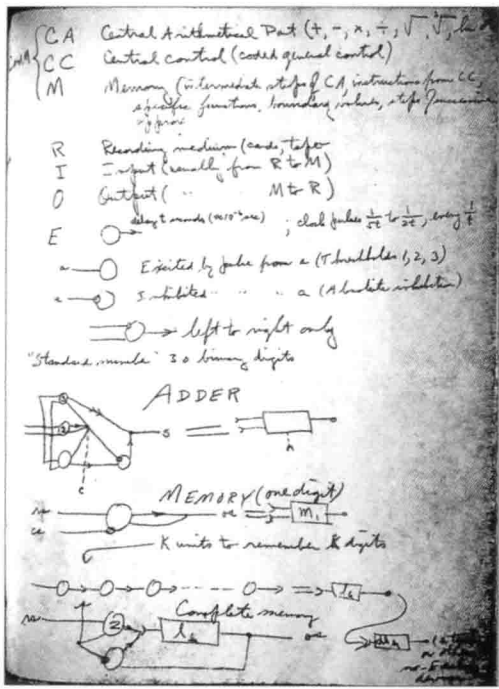
- ▲ 1949 年, 约翰·冯·诺依曼、理查德·费曼以及斯塔尼斯拉夫·乌拉姆在班德利尔国家纪念区 (Bandelier National Monument) 的旅馆 (靠近洛杉矶阿拉莫斯)。“我们常常去峡谷中……散步。冯·诺依曼告诉我一个有趣的想法: 你不必对你所在的世界负责,” 费曼说, “所以, 在冯·诺依曼建议的影响下, 我养成了一种十分坚定的对社会无责任感的心理。” (资料来源: 尼古拉斯·梅特罗波利斯拍摄, 经克莱尔和弗朗索瓦丝·乌拉姆同意)



◀ 1945年7月16日清晨5时29分，“三一试爆”核试验（2万吨）爆炸12秒后的新墨西哥州阿拉莫戈多的白沙导弹靶场。触发钚弹爆炸的高爆炸药内爆技术是根据冯·诺依曼的反射冲击波理论设计的，它直接促进了氢弹的发展。（资料来源：美国陆军/洛斯阿拉莫斯国家实验室/美国国家档案与文件署 [NARA] 记录宗号 434）



▲ 1946年2月16日，宾夕法尼亚大学莫尔学院公开了美国陆军的电子数字积分计算机（ENIAC）。据冯·诺依曼称：“这绝对是一次开拓性的尝试，是第一台全自动通用数字电子计算机。”从左至右依次是霍默·斯彭斯（Homer Spence）、普雷斯伯·埃克特（在设置功能表）、约翰·莫齐利、贝蒂·琼·詹宁斯·巴蒂克（Betty Jean Jennings Bartik）、赫尔曼·戈德斯坦、露丝·里克特曼（Ruth Lichterman，站在最右边穿孔卡片输入输出设备的旁边）。（资料来源：宾夕法尼亚大学档案馆）



▲ 1945年6月30日，莫尔学院发布的《关于离散变量自动电子计算机的草案》，其中建立了日后著名的“冯·诺依曼结构”，包括中央运算器、中央控制器、存储器、输入设备、输出设备和记录工具——此处为“卡片、纸带”。一个“标准数”（不久被正式称为“字”）被指定为30比特。（资料来源：普林斯顿大学图书馆）



▶ 1978年，弗拉基米尔·佐利金（中间）与博格丹·马格利希（Bogdan Maglich，右边）以及美国无线电公司一位不明身份的工程师（左边），在新泽西州的安维尔（Amwell）附近狩猎雉鸟。1906年，佐利金和鲍里斯·罗辛开始在俄国研究电视，他后来在美国无线电公司主导开发商业电视机，1941年成为无线电公司普林斯顿实验室主任。（资料来源：博格丹·马格利希）

Meeting #1

MINUTES OF E.C. MEETING

Date - November 12, 1945
 Time - 12:40 P.M.
 Place - Office of V. E. Zworykin

Present: G. W. Brown - RCA Laboratories
 H. H. Goldstein - Army Ordnance Department
 J. van Neumann - Institute for Advanced Study
 J. A. Rajchman - RCA Laboratories
 J. W. Tukey - Princeton University
 A. V. Vasek - RCA Laboratories
 V. E. Zworykin - RCA Laboratories

I. Organization Discussion
 J.W.T. will continue, for the present, at least, to contribute 2 days per week to the Bell Laboratories, with the expectation that no conflict with RCA will result. J.W.T. will

▲ 1945年11月12日，高等研究院电子计算机项目“第一次会议”在美国无线电公司弗拉基米尔·佐利金的办公室举行。会议声明：“存储器处理编码命令的字（word）就像处理数字（number）一样。”数据和指令的混合打破了用于“表意”的数字和用于“运算”的数字之间的区别，让代码接管世界。（资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心）



◀ 1912年，伯尼塔·米勒坐在她的莫伊森-布莱里奥(Moisant-Blériot)单翼飞机上。她是美国第5位获得飞行员驾照的女性，1941年成为高等研究院的行政秘书。(资料来源：经约瑟夫·费尔森斯坦同意，拍摄者不详)

▶ 阿克雷沃·康德普里亚(现为埃马努伊利兹)是赫尔曼·戈德斯坦在费城从事ENIAC项目时的秘书。后戈德斯坦和冯·诺依曼邀请她加入高等研究院的电子计算机项目，她于1946年6月3日开始上班，时年17岁。此后，她一直为该项目工作，直到1949年才离开。(资料来源：威利斯·韦尔拍摄于1947年，经阿克雷沃·康德普里亚同意)



▲ 1952年，摄于MANIAC机房。从左至右依次是诺曼·菲利普斯(气象)、赫尔曼·戈德斯坦(副主任)和杰拉德·埃斯特林(工程)。高等研究院的理论家们对气象学家和工程师的涌入喜忧参半。正如朱利安·毕格罗所说，那些“思考自己想要做什么”的人并不欢迎那些“似乎知道自己要做什么”的人。(资料来源：普林斯顿高等研究院谢尔比·怀特和利昂·利维档案中心)