

· 人物评传 ·

吉罗拉莫·卡尔达诺：近代科学的开路先锋

Girolamo Cardano: A Trailblazer of Modern Science

葛业静 /GE Yejing 徐飞 /XU Fei

(中国科学技术大学人文与社会科学学院, 安徽合肥, 230026)
(School of Humanities and Social Science, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui, 230026)

摘要: 卡尔达诺在对自然规律探索的诸多领域作出了开创性贡献。其对科学知识公共性的超前认知和对自然界普遍真理的坚定信仰无不彰显出科学精神, 也为后世理解近代科学的兴起留下了先行者的人物标本。关于卡尔达诺因捍卫预言家声誉而自杀的传闻亦从另一侧面体现出其对科学规律至死不渝的追求。

关键词: 吉罗拉莫·卡尔达诺 科学精神 哲人科学家 文艺复兴 近代科学

Abstract: Cardano made pathbreaking contributions in many areas of natural science. His advanced understanding of the public nature of scientific knowledge, as well as his firm belief in natural truth, demonstrate the virtues of the scientific spirit and leave a model of a pioneer for understanding the rise of modern science. The rumor that Cardano committed suicide in defense of his prophetic reputation is another example of his unwavering dedication to scientific laws.

Key Words: Girolamo Cardano; Scientific spirit; Philosopher-scientist; Renaissance; Modern science

中图分类号: K825; B1 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2026.06.015 CSTR: 32281.14.jdn.2026.06.015



近代自然科学何以从中世纪幽暗的环境中脱颖而出, 长久以来一直发人深思。有关社会变革史与哲学思想史的讨论已渐有共识, 但关于近代早期

吉罗拉莫·卡尔达诺 科学家个人发展历程的考察人们仍所知不多, 仿佛伽利略、牛顿横空出世, 一夜间就开创了近代自然科学的黄金时代。事实上, 在近代科学的萌芽阶段, 欧洲社会已聚集一批痴迷于对自然规律探索的哲人科

学家。他们不但仰观天文俯察地理, 更对自然规律充满好奇, 且勇于探索并积极尝试加以利用。传说有这样一位专注于预测的科学家, 年轻时以概率研究预测赌局并屡屡得手, 老迈之年又尝试对自己的死期进行推算, 甚至准确到年月日, 当这天真的到来时, 安然无恙的他为尊重科学, 居然以自行了断的方式对自己推算的科学性进行应验。这位传奇人物就是意大利文艺复兴时期百科全书式的学者吉罗拉莫·卡尔达诺 (Gerolamo Cardano, 1501-1576), 他死的那年伽利略已经是懵懂初开的12岁少年。

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“强化现代化建设科技人才支撑的实现路径与对策研究”(项目编号: 23AZD040)。

收稿日期: 2023年4月18日; **返修日期:** 2025年1月3日

作者简介: 葛业静 (1996-) 女, 安徽宿州人, 中国科学技术大学人文与社会科学学院博士研究生, 研究方向为中外科学交流史、科学技术与社会。Email: geyejing@pku.edu.cn

徐飞 (1961-) 男, 江苏扬州人, 中国科学技术大学人文与社会科学学院教授, 研究方向为科技哲学与科学史。Email: xufei@ustc.edu.cn

这是一位极富传奇色彩的哲人科学家，尤以数学和医学著称，毕生著作200余部，内容涵盖医药、数学、物理、哲学、宗教和音乐，他的研究包罗万象且富有领先于时代的科学探索精神。“我们现在所说的科学精神，卡尔达诺就是最早表现出这种精神的人之一，一个新领域将要改变世界的面貌，他就走在这一新领域的最前列。”（[1]，p.3）然而，由于令人难以捉摸的性格、惊世骇俗的举动以及著名的三次方程解的优先权事件，卡尔达诺也从不缺少批评。莱布尼茨曾评价：“卡尔达诺是一位有许多缺点的伟人，否则他将举世无双。”（[2]，p.52）

一、主见少年，觅道于天

1494年到1559年的意大利，一边经历着文艺复兴的洗礼，一边遭受着近代欧洲第一轮争霸战的冲击。卡尔达诺正是在这样的背景下出生在意大利战争的主战场帕维亚。他的父亲法齐奥（F. Cardano）是米兰的知名律师，兼通医学，曾在帕维亚大学和皮亚蒂基金会讲授几何学。母亲奇亚拉（C. Micheria）是一名孀妇。小卡尔达诺是非婚生子，自出生起就深受病痛折磨。他曾豁达地调侃：“我常常敲击死亡之门，但它却拒绝向我敞开。”^[3]正因如此，年少的卡尔达诺便下定决心把生命关怀当成一生的底色。

青少年时期，卡尔达诺获取知识的途径主要是父亲的家庭教育。9岁起，父亲教他算术和天文，学习用拉丁语写作和阅读；12岁时便给他讲授欧几里得《几何原本》。虽没有展露傲人天资，却在严格的家庭教育中得到了珍贵的思想启蒙。成年后，卡尔达诺决意接受系统的高等教育，走向更广阔的人生舞台。父亲原本打算把他送到帕维亚大学研习法律，但他自己却对这种安排好的人生道路说“不”。卡尔达诺觉得，法律处理的是地方习俗，“医学比法律更纯粹，更依赖理性和永恒的自然规律，而不是依赖人的看法。”（[1]，p.37）对自然规律的青睐使卡尔达诺不但拒绝了父亲在法律界

的海量资源，也拒绝了唾手可得的财富和荣誉。

1520年，卡尔达诺终于迈入帕维亚大学钻研梦寐以求的医学——在意大利这是仅次于博洛尼亚大学的第二古老的大学。然而好景不长，1521年起意大利战争进入第三阶段。讨伐神圣罗马帝国皇帝查理五世（Charles V）的法国国王弗朗索瓦一世（François I）已越过阿尔卑斯山脉占领了米兰，一度逼近帕维亚。^[4]因战乱与资金困难，帕维亚大学不得不停止办学。卡尔达诺愈发觉醒呼之欲出的学者气质和艰难的时局形成强烈反差，他迫切需要安定且能与之匹配的学术环境。

在父亲帮助下，卡尔达诺于1524年初转学到欧洲久负盛名的帕多瓦大学。这所当时欧洲最好的医学院校凭借哥白尼、伽利略、维萨留斯、哈维等著名科学家的声望至今依然熠熠生辉。然而读博不到一年，其父就因病撒手人寰。痛失至亲的卡尔达诺立志要有所作为，勇敢地参加了校长（rector）竞选。彼时帕多瓦大学在制度上以欧洲最古老的博洛尼亚大学为原型，校长一般由学生担任且经投票产生。但在现代早期，欧洲大学的校长职位一度演变为空洞的荣誉，大多由贵族或富人之子来担任，因为只有他们才能担得起这个职位所需的用于学生娱乐的高昂费用。（[2]，p.7）家道中落的卡尔达诺竞选校长的特立独行也由此似乎并不太受欢迎。然而其叛逆远并不止于此。他特别热衷于收集权威人士的意见冲突，希望能从中找出真理的蛛丝马迹，譬如亚里士多德和阿威罗伊（Averroes）辩证法教学的一百个不同，还有亚里士多德学派和盖伦医学之间的分歧等等。（[5]，p.46）据说，由于卡尔达诺的积极进取，他最终还是以一票的优势击败了对手，成功竞选校长。然而，正史记载的帕多瓦大学校长名单又没有他的名字，或许这与学生担任校长的正式程度有关。晚年的卡尔达诺似乎对这段经历异常懊悔，竟以亚述末代国王萨丹纳帕路斯比喻自己当年的荒诞生活。也正是在这段时间，卡尔达诺很快就把父辈的遗产挥霍殆尽。

失去资助的卡尔达诺为维持生计，竟利用他那过人的数学禀赋研究起赌博获胜的概率。

他把这些独门秘技，例如同时抛掷两枚或三枚骰子时押在哪一点数获胜概率更大等等写成著作，并且亲自下场博弈，一方面希望以此翻盘，另一方面也可以检验自己对赌博概率的分析是否正确。由此，他成为最早发出古典概率论先声的科学家。不过，他的《机会游戏之书》直到其死后的1663年才正式出版，此时两位法国数学家费马（P. Fermat）和帕斯卡（B. Pascal）早已确立了科学发现的优先权。

二、不畏坎坷，逆袭人生

攻博时期的卡尔达诺一直是学校的风云人物，然而在申请学位时又遭遇波折。其文学学位是在威尼斯的敌对学院获得，这导致帕多瓦大学董事会两次拒绝了他的申请，最后一次才以47票赞成和9票反对的结果勉强通过。（[2]，p.8）

自幼向往医学的卡尔达诺以为取得医学博士学位就能在米兰执业，遂着手申请加入米兰医师协会——当时这是象征正统与精英的米兰医生联盟。该机构由终身任职的内科医生组成，在米兰医学从业者的考核以及医疗与健康事业管理方面拥有崇高的话语权。协会对他的才华智识早有耳闻，但由于他锋芒毕露时有惊人之语，甚至毫不掩饰对同事的批评。一番调查后协会发现，卡尔达诺在医学界的社会资本几乎为零，而其不光彩的私生子身份便成为将其拒之门外的绝佳借口。世俗的偏见使才华横溢的卡尔达诺职业生涯还没启航就饱尝世态之炎凉与沧桑。

鉴于协会拒不颁发行医执照，卡尔达诺被迫迁居到离帕多瓦十英里的萨科小镇。同行的好友医生建议他以乡村医生活计谋生。此后大约五年的时间里，卡尔达诺几乎没什么收入，唯有寄情娱乐，玩骰子、下棋、游泳、钓鱼、赏乐，以此抵消生活的部分不幸。不过多年以后再回首，他却觉得这是人生难得的惬意：“我住在萨科镇，是个快乐的年轻人，无忧无虑，像个凡人坐上了天神的宝座，说得更准确些，是在极乐王国里。”（[1]，p.82）被迫的悠闲生

活或许恰恰又为卡尔达诺开启了问道于天的心路历程。

1529年，趁意大利战争间歇期，卡尔达诺再次回到米兰申请加入协会，仍旧铩羽而归。重返小镇，他遇到了威尼斯民兵军官阿尔多贝洛的女儿露西亚，彼此一见钟情。阿尔多贝洛非常欣赏卡尔达诺的才能，认为他将来必有成就。为了改善生活，财务紧张的卡尔达诺再次利用概率研究的天资去赌博，其底气是科学、概率论以及客观规律，不料却输掉了全部家当！他后来辩称：“是窘困驱使我去赌博的……不是对赌博的喜爱、对喧闹生活的兴趣在引诱我，而是对自己处境的厌恶、对逃避这一处境的愿望迫使我。”（[1]，pp.67-68）

一无所有的卡尔达诺带着妻小回到米兰，只能在救助院过寄人篱下的生活。此事给卡尔达诺的灵魂以震颤，所幸生活的艰难并未泯灭他的理想。1534年，卡尔达诺迎来了事业转机。皮亚蒂基金会的算术、几何学和天文学的公共讲座职位空缺。基金会是由一位学识渊博的米兰贵族所设立的，授课对象主要是即将进入大学的贵族学生。由于高超的数学水平，卡尔达诺被授予了其父所担任过的数学讲师职位。他用拉丁语进行演讲，教建筑而非算术，教地理而非几何，这是时人崇尚的混合数学。事实证明这一策略极富成效，丰富而有趣的讲座让贵族子弟听众大加赞赏。不起眼的小人物由此开始悄悄地绽放光芒！

由于讲师职位薪资微薄，贫穷的卡尔达诺为摆脱窘境，再次将希望寄托于对自然规律的探索和把握上，这一次他寄希望的不再是概率分析，而是占星术。他研究托勒密《至大论》等天文著作、进行天文观测，并于1534年创作了第一部占星著作《预言》。他声称能够预测宗教和政治，还批判其他占星家“几乎不知道如何使用阿方索星表”“玷污了占星术这门高尚的科学”。^[6]有趣的是，卡尔达诺刚刚预言米兰公爵弗朗切斯科二世将继续统治，结果公爵却于次年去世。以占星术博得赞助的计划失败了，他不得不重拾医学，因为医学是最切实的可以随时检验人们对自然规律认识正确与否

的领域之一。

卡尔达诺开始无证行医,他秘密地为可靠的患者诊断,经其治疗后不少疑难杂症奇迹般康复。协会虽不得已默认其无证行医,但仍旧不颁发执业资格。面对种种不公和压制,不服输的卡尔达诺重整旗鼓向权威发起挑战,这一次他切入的视角居然是至今仍有待加强的医学伦理!他出版《论医生的疗法失当》,细数协会医生的不良行为,以此回敬高高在上的“精英”,堪称医学伦理的先驱。他无情地抨击道,“现在的医生几乎都依靠他们的举止、仆人、马车、服饰和狡诈来赚取名声,所有这些都以虚伪而乏味的方式表现出来。”^[7]惊世之言与对权威的讥讽使卡尔达诺再次成为当时的“网红”,米兰医师协会也沦为坊间谈资与笑柄。面对公众的嘲笑指摘,协会则利用书内瑕疵煽动各界对这位不知轻重的小人物发起抵制。然而,天道酬勤,正义的天平终于微微倾斜!卡尔达诺在重重打压之下竟史无前例地区分出了斑疹伤寒和麻疹,这一医学创举更是对古板的协会构成无言的讽刺。

凭借日益增长的知名度,卡尔达诺被任命为奥古斯丁修道院的医生。第一位病人就是院长加迪(F. Gaddi),其他医生对其所患麻风病束手无策,卡尔达诺则妙手回春。修道院药剂师转而把他介绍给元老院参议员、后来的枢机主教斯芬德拉托(F. Sfondrato)。这位贵族的儿子发烧生病,可能患有脑膜炎。卡尔达诺凭借丰富的经验判断,“发烧后的抽搐比抽搐后的发烧更好”,^[8]成功的疗效使卡尔达诺再次获得认可。枢机主教很快明白协会阻止其执业的真正原因,他向元老院讲述了这位才情洋溢者的遭遇,同时向米兰总督和其他信徒施加压力。^[9]1539年,斜杠青年卡尔达诺终于在米兰赢得公开执业的权利。

三、为播真理,何惜声誉

获得医师执业权不久后,卡尔达诺的第一部数学著作《算术实践》也顺利出版。书中解出一些二阶以上的方程。这部作品使他声誉更

炽,卡尔达诺第二年便辞去皮亚蒂基金会数学讲师职位,由助手费拉里(L. Ferrari)接任。16世纪初,缺少二次项的三次方程仍是未解谜题。数学权威帕乔利(L. Pacioli)更是认为不可能解决此类方程问题。^[10]挑战三次方程解法令所有数学家心生向往,卡尔达诺年少时心中就播下了探索客观世界的种子,这件事对他亦不例外。

意大利学者之间的论辩或参加各学科公开“挑战赛”是得到赞助或职位的重要途径。尼丰塔纳(N. Fontana),人称塔塔利亚,曾独立发现三次方程解法,他以参加威尼斯附近的“数学挑战赛”谋生。为追寻三次方程解法的真相,卡尔达诺说服往返于米兰和威尼斯的书商巴萨诺作为中间人联系塔塔利亚。一开始无论抛出何种条件,塔塔利亚都不愿透露解法。直到得到卡尔达诺不发表的承诺后,塔塔利亚才把三次方程解法隐写成一首25行的威尼斯方言押韵诗告诉了他,风雅的方式不禁令人心驰神往。

然而,不久塔塔利亚就收到一条令人失望的消息,有出版商称卡尔达诺将出版某些新的代数规则,并暗示这些规则很可能是三次方程解法。塔塔利亚立即写信警告卡尔达诺:“我从一位信任的人那里知晓,你即将出版另一部代数作品,还在米兰吹嘘自己发现了一些代数新规则。请注意,如果你背信弃义,我……将以承诺的更多的东西来拜访您。”^[11]此时卡尔达诺心中始终遵循着对塔塔利亚的承诺,也并没有妄想使用伎俩达到扬名科学界的目的。由此可见,学者之间的知识产权之争在近代科学还未成熟之时就已剪不断理还乱了。

1543年,卡尔达诺和弟子费拉里遍访名家,竟偶然发现数学家费罗(S. Ferro)研究三次方程的手稿。原来三十年前费罗已知晓答案!费罗的弟子菲奥里(A. M. Fiore)也知道解法。“这种伟大的发现应该公诸于世让更多人知道!这也不算违背对塔塔利亚的承诺。”对科学真理的追求使卡尔达诺再也抑制不住与公众分享新发现的冲动,他要将三次方程的解法公诸于世。

1545年,卡尔达诺记载三次和四次方程解法的《大术》一经出版便震惊整个欧洲。《大术》

毫无争议地成为16世纪最重要的数学论著。德国数学家克莱因（F. Klein）称《大术》包含着现代数学的萌芽，远远超出了古代数学的框架。^[12]美国科学院院士、数学家贝尔（E. T. Bell）也认为《大术》是直到卡尔达诺那个时代为止所有代数的总和。^[13]

需要澄清的是，卡尔达诺在求索科学中并没有忽视原创。他明确指出费罗是第一个发现者而塔塔利亚是另一个独立发现者。早期现代的数学家曾有意识地将一元三次方程的一般解法称为“费罗公式”，但《大术》影响如此之大以至于它永远地被称为“卡尔达诺公式”。^[14]晚清时期，卡尔达诺公式通过《代数学》传入，与中国传统数学中的天元术、开方术发生了化合。^[15]

塔塔利亚随即也出版了《各种问题及发明》，不仅给出三次方程的代数解法，还指控卡尔达诺背惠食言。这是科学史上一桩著名的学术公案，后者从未公开回应。为捍卫恩师声誉，费拉里接受了塔塔利亚频频发起的挑战。1548年8月10日，众多学者名流在圣方济各会修士教堂见证两人论战，米兰总督贡扎加（F. Gonzaga）则亲自主持。辩论主题是双方拟定出关于代数、几何和哲学的31个问题。辩论细节无从考证，但费拉里似乎胜利了，因为塔塔利亚当晚便灰头土脸地离开了米兰。

卡尔达诺曾长时间挣扎于学术道德与真理求索之间，直到发现费罗手稿才解脱了束缚。事实上，科学发现的结果只有成为全人类的共有财产其价值才能得到最大体现，卡尔达诺认为自己有责任公布其科学探索的最新发现，为此他不惜以可能牺牲个人声誉为代价。他以西塞罗《论义务》中的一段名言安慰自己：“如果每个人都把这种利益攫为己有，那么整个人类社会便会被瓦解……因此，他应该永远履行义务，关心人们的利益，并且关心人类社会。”^[16]他晚年回忆道，“在数学方面，我承认自己从同业尼科洛那里得到几次启发，但很少。有多少次都是一无所获！有很多我是受惠于其他来源，不过直到今天，很多我都是受惠于一闪而过的直觉这一秘诀，或是受惠于某种更强大的

力量。”（[1]，pp.67-68）

四、红尘之间，初心依旧

卡尔达诺自1543年起担任帕维亚大学的医学教职。就在不久前，因着法国使者在米兰公国境内被杀，1542至1544年的意大利战争再次引爆。战时的帕维亚大学经常发不出薪水。与此同时，丹麦国王克里斯蒂安三世（Christian III）以高于当前薪酬两倍的条件向卡尔达诺抛出了橄榄枝，请他担任宫廷御医。这份工作了解剖学家维萨留斯推荐的，尽管此前两人素未谋面。然而，“天子呼来不上船”！卡尔达诺以潜心教学和教育子女为由谢绝了提议。

1552年，弗朗索瓦一世的继承人亨利二世（Henri II）与德意志结盟，与神圣罗马帝国再起冲突，导致了第五次意大利战争爆发。帕维亚在这场浩劫中也难以幸免。而在此时，苏格兰摄政王的兄弟、圣安德鲁斯大主教汉密尔顿（J. Hamilton）邀请卡尔达诺来治疗哮喘，在长达万字的邀请信，卡尔达诺被誉为伟大的哲学家。

同年2月，卡尔达诺开启了万众瞩目的北欧之旅。途中与法国索邦大学费尔内尔（J. Fernel）等几位医学大咖谈笑风生，还与维萨留斯的老师西尔维斯（J. Silvius）切磋解剖学知识。^[8]旅行中撰写的《托勒密〈四书〉评注》连续几个世纪成为西方天文星占家的参考指南，并被清初波兰耶稣会士穆尼阁（J. M. Smogulecki）翻译进《天步真原》在中国传播，使得卡尔达诺不但是欧洲近代自然科学的开路人，也成为中国西学东渐的播火者。6月29日卡尔达诺到达爱丁堡，治疗两个半月后，大主教的间歇性哮喘明显改善。返程意大利时英格兰贵族邀请他为国王爱德华六世咨询，讽刺的是，王室和大臣看重的是占星技艺而非医学能力。他们迫切想知道国王还能活多久，请求为国王预言。卡尔达诺则敷衍地表示国王的寿命会很长，然而，年轻的国王次年便去世了。面对失算，聪明的卡尔达诺辩称宁愿自己丢面子，也不能泄露天机当真公布国王的早殇。

1559年,法国和西班牙持续半个多世纪的意大利争夺战宣告结束。卡尔达诺重返帕维亚大学教学岗位。生活却没有回归平静,大儿子詹巴迪斯塔罔顾父亲的意愿偷偷娶回一个行为不检的女人,她在婚后公开嘲讽丈夫不是三个孩子的父亲。詹巴迪斯塔因下毒谋杀妻子被判处死刑。沉重打击之下,卡尔达诺变得脆弱起来,绿宝石和护身符成为必需的精神慰藉。接踵而来的不幸是小儿子阿尔多嗜赌成性,他还伙同小厮一起撬开父亲的保险箱,偷走了金钱、珠宝和护身符。愤怒的卡尔达诺割掉了阿尔多的耳朵,剥夺他的遗产继承权,并请求官方将其驱逐出境。^[17]家门不幸让骇人听闻的谣言愈演愈烈,频频变故更加成为对手攻击的由头。

1562年,身心俱疲的卡尔达诺被迫辞去教职,经大主教阿尔恰蒂(F. Alciati)牵线担任博洛尼亚大学医学教授。博洛尼亚大学作为欧洲学生主导大学的鼻祖享有极高声誉,所谓文艺复兴之首倡便是通过该校重彰罗马法的方式完成的;同时作为解剖学研究的发源地,它还是首批由于科学精神的进步,而迫使宗教势力对人体解剖学做出让步的教学机构。^[18]博洛尼亚元老院和博洛尼亚大学起初十分抵制这一任命,他们顾忌帕维亚的流言,也不满教会凌驾于地方自治之上。反对的明面理由是对卡尔达诺作为医生缺乏信心:“在这个城市里,无论是贵族还是平民,没有一个严肃的人愿意把他或她的生命或健康交给他。”([5], p.39)甚至有人公开散布不实传闻:“关于这位吉罗拉莫·卡尔达诺,我听说他对着空座位讲课,因为没有学生去听他的课。他是个没有礼貌的人,所有人都讨厌他,而且他基本上是个傻瓜。他热衷于做些不光彩的事,在医学上连一点像样的技术都没有展示出来,喜欢一些医学上的成见,没有一个人找他看病,因此他没有行医。”([1], p.62)

面对流言蜚语,自信的卡尔达诺毅然与元老院达成一年聘用协议。条款写明:“他如果被证明是信上所说的那种人,或以其他方式被证明对学校、对博洛尼亚市都没有用,那就请他到其他地方另谋高就。”([1], p.62)经过整整

一年考核,卡尔达诺不仅顺利转为长期聘用,还被授予荣誉公民身份。卡尔达诺在大学教学、公众演讲和辩论以及写作出版之间忙碌。彼时博洛尼亚学界关于医学教育中是否使用阿拉伯资料争论不已,他公开表态支持使用阿拉伯最有名的医学家阿维森纳及其《医典》。([19], pp.519-520)他认为科学不应该掺杂太多因素,科学知识的生产应当服务于全人类的共同目标。

五、科学先驱,勇毅践行

近代科学的产生几乎多从挑战亚里士多德开始,卡尔达诺比伽利略更早挑战亚里士多德。他发表《论音乐》等作品,否定聋哑人士无法学习的传统观点,指出该群体通过阅读写作仍然能够进行思想交流;挑战亚里士多德认为“人们需要通过听觉来理解思想”的理论;还抨击“音乐是超自然世界”的迷信观点。^[20]他对流体力学亦有贡献,观察到水流在管道中的位置不会上升到最开始时的高度,而是随着管道长度的增加变得更低,由此证实亚氏自然界不允许真空存在的说法错误。卡尔达诺还把亚里士多德传统的水火土气四元素说,减少为水土气三元素说,否定了火元素的地位。

甚至现代量子物理学的两个基本工具——概率和复数也可以追溯到卡尔达诺。“如果能将骰子抛掷无限次,一定会产生一个‘近似必然性’的计算结果”,^[21]卡尔达诺在一定程度上触及了大数定律,但对概率推算与实际经验之间的偏差现象却没有令人满意的解释。必须承认,卡尔达诺不是第一个尝试寻找机会游戏问题解决方案的人,只不过比他更早思考这个问题的人是用直觉和经验来解释,并没有实质性触碰到概率论的奥义。在解三次方程的过程中,卡尔达诺对负数的开平方进行处理,这是虚数诞生的前奏。由于对虚数的领悟并不充分,导致对复数表示为实数和虚数的组合这一形式的拒绝,^[22]但他意识到复数是一个新的对象,并将运用复数概念的思考如实反映到著作中。

他在机械方面也有探索,其发明的“卡尔

达诺悬架”克服传统罗盘容易摇摆不定的弊端，在文艺复兴时期广泛用于大航海的悬挂罗盘；其设计的万向节用作汽车转动轴的连接，万向节圈用于建造第一批高速印刷机。卡尔达诺承续达·芬奇的观点认为永动机不可能。受此启发，工程师斯蒂文（S. Stevin）提出永动机不可能原理，还解决了斜面上物体的平衡问题。其推导的虚速度原理被伽利略使用，一直沿用到笛卡尔时代。^[23]

他还尝试通过物理实验来确定空气和水的密度之间的关系，这种从事实出发分析规律的科学思想弥足珍贵。在地质学上，他研究流水侵蚀与山脉形成，提出陆地海洋化石是海平面上升的证据，跨时代地认识到水循环。

此外，他还是现代密码学的先驱。其设计的一种技术上的隐写术——“卡尔达诺格”，英国哲学家培根和法国政治家黎塞留（P. Richelieu）都曾使用。

卡尔达诺的两部百科全书作品《事物之精妙》《世间万物》赢得了整个欧洲的瞩目。《世界科学家传记大辞典》评论：“这两部作品包罗万象：从宇宙学到机械制造，从自然科学的用处到恶魔的邪恶影响，从力学定律到密码学。它是一座事实的矿藏，既有真实，也有想象；既有关于科学发展的说明，也有关于迷信、技术、炼金术以及神秘学各种分支。”（[17]，p.420）

回望历史，人们惊奇地发现，作为近代科学的先行者，卡尔达诺为诸多科学领域都创造了竞技场，却谦称“这些知识并不属于任何一门学科，但可以使这些学科所涉及的论据大为增色。”他还告诫年轻人：“让一个创意达到完美的程度，比追求一千个目标结果一个也达不到要好。”（[1]，p.150）因而广泛涉猎绝不等于浅尝辄止。

六、叛道离经，名符传言

1570年10月6日，没有任何预料卡尔达诺居然被罗马宗教裁判所指控为异教徒，据称是他居然敢为耶稣测算星象图，还写过《尼禄赞》

以赞美折磨过殉道者的尼禄皇帝。今天看来，异教徒似乎是近代科学先行者的缺省配置，而在当时，年已七旬的卡尔达诺却锒铛入狱。法国、西班牙和葡萄牙也陆续封禁了卡尔达诺的几部自然哲学作品，包括阅读量最大的《事物之精妙》，在巴黎出版仅一年即遭禁止。^[24]

卡尔达诺是罗马宗教裁判所自1542年成立以来审判和监禁的最有影响力的自然哲学家。或许是公众舆论，又或许是卡尔达诺的机敏，几个月的监禁之后卡尔达诺便被释放，但不允许其再登讲坛和发表作品，这和伽利略的遭遇极为相似，而二十年后另一位意大利人布鲁诺却没有这份幸运，他慷慨就义于罗马的火刑台。

晚年的卡尔达诺前往罗马先后担任教皇庇护五世和教皇格里高利十三世的私人医生，后加入罗马医学院接替解剖学家欧斯塔基（Bartolomeo Eustachi）的席位。他在罗马的医生群体中享有极高的威望，奉市长之命对法国驻罗马教廷大使的尸体进行解剖。由于他在教义和行为上的杰出表现和突出业绩，获得用意大利语在罗马医学院演讲的特权，而学院章程要求其他人必须讲拉丁语。（[5]，p.228）

卡尔达诺直到生命最后仍然笔耕不辍，在自己的世外桃源处张贴着醒目的标语——“时间是我的财产”。他用全部热情撰写自传《我的生平》，在思想史上被誉为与卢梭的《忏悔录》相当的著作。

1576年9月21日，这位茕茕孑立的老人走到了人生的终点。然而长期以来，有关卡尔达诺为捍卫自己预言家声誉而选择自杀的流言甚嚣尘上。传闻声称他在“命定之日”仍旧身体健康，为维护自己所谓尊严而绝食自杀。这是一个彻头彻尾的谣言。卡尔达诺制作的个人星象图中，预言的死亡日期是1573年12月5日。^[25]

[参考文献]

- [1] 吉罗拉莫·卡尔达诺. 我的生平 [M]. 王宪生 译, 杭州: 浙江大学出版社, 2021.
- [2] Ore, Ø. *Cardano: The Gambling Scholar* [M]. Princeton: Princeton University Press, 1953.
- [3] MacDermot, H. E. 'Jerome Cardan' [J]. *Canadian Medical Association Journal*, 1943, 49(4): 327-332.

- [4] 冯克诚、田晓娜. 世界通史全编(上)[M]. 西宁:青海人民出版社, 1998, 723.
- [5] Siraisi, N. G. *The Clock and the Mirror: Girolamo Cardano and Renaissance Medicine* [M]. Princeton: Princeton University Press, 1997.
- [6] Grafton, A. *Cardano's Cosmos: the Worlds and Works of a Renaissance Astrologer* [M]. MA: Harvard University Press, 1999, 39.
- [7] 赵继伟. 《大术》研究 [D]. 西安: 西北大学, 2005, 11.
- [8] Breathnach, C. S. 'The Autobiography of a Renaissance Enigma, Jerome Cardan (1501-1576)' [J]. *Canadian Journal of Medical Biography*, 2002, 10(2): 74-80.
- [9] Waters, W. G. *Jerome Cardana: A Biographical Study* [M]. London & Bungay: Richard Clay & Sons, Limited, 1898, 60.
- [10] Maracchia, S. *Da Cardano a Galois: Momenti di Storia Dell'algebra* [M]. Rome: Feltrinelli, 1979, 18.
- [11] O'Connor, J. J., Robertson, E. F. 'Tartaglia versus Cardan' [EB/OL]. https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Tartaglia_v_Cardan/. 2023-03-20.
- [12] 克莱因. 高观点下的初等数学(第1卷) [M]. 舒湘芹等译, 武汉: 湖北教育出版社, 1989, 93.
- [13] Lindsay, R. B. 'Jerome Cardan, 1501-1576' [J]. *American Journal of Physics*, 1948, 16(5): 311-317.
- [14] Confalonieri, S. *The Unattainable Attempt to Avoid the Casus Irreducibilis for Cubic Equations: Gerolamo Cardano's De Regula Aliza* [M]. London: Springer, 2015, 403.
- [15] 高红成. 代数布式 天元开方——卡尔达诺公式在晚清的境遇 [J]. 自然科学史研究, 2016, 35 (3): 273-284.
- [16] 西塞罗. 论义务 [M]. 王焕生译, 北京: 中国政法大学出版社, 1999, 269-271.
- [17] Nowlan, R. A. *Masters of Mathematics: The Problems They Solved, Why These Are Important, and What You Should Know about Them* [M]. Rotterdam: Sense Publishers, 2017, 418.
- [18] 海斯汀·拉斯达尔. 中世纪的欧洲大学——大学的起源 [M]. 崔延强、邓磊译, 重庆: 重庆大学出版社, 2011, 10; 167.
- [19] Giglioni, G. 'Girolamo Cardano: University Student and Professor' [J]. *Renaissance Studies*, 2013, 27(4): 517-532.
- [20] Prins, J. 'Girolamo Cardano and Julius Caesar Scaliger in Debate about Nature's Musical Secrets' [J]. *Journal of the History of Ideas*, 2017, 78(2): 169-189.
- [21] 王幼军、高飞. 驯服偶然: 古典概率论的决定论特征 [J]. 自然辩证法通讯, 2020, 42 (7): 55-61.
- [22] Buehler, D. 'Incomplete Understanding of Complex Numbers Girolamo Cardano: A Case Study in the Acquisition of Mathematical Concepts' [J]. *Synthese*, 2014, 191(17): 4231-4252.
- [23] Duhem, P. *The Origins of Statics* [M]. Dordrecht: Springer, 1991, 30.
- [24] Regier, J. 'Reading Cardano with the Roman Inquisition: Astrology, Celestial Physics, and the Force of Heresy' [J]. *Isis*, 2019, 110(4): 661-679.
- [25] Cardano, G. *Opera Omnia* [M]. Lyon: Jean Antoine Huguetan/Marc Antione Ravaud, 1663, 535.

[责任编辑 王大明 柯遵科]