

书里书外

当信息时代遇上“量子”

曹天元

开卷知新

习近平总书记在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话中指出，“进入21世纪以来，全球科技创新进入空前密集活跃的时期，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。”在这一空前密集活跃的全球科技创新潮中，较典型的代表就是“以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用”。量子信息技术已经成为当今世界科技实力和创新能力的一大表现，将影响未来信息产业发展和社会面貌。

近十年来，“量子”一词热度明显提升

量子力学的创立和发展，被视作过去100多年里对人类社会影响最为重大的科学事件之一。量子论不仅彻底改变人类对世界的基础认知，也使我们的生活发生翻天覆地的变化。从半导体到微电子学，从核能到新材料，从激光到超导超流，可以说，量子论比历史上任何一种科学理论引发的技术革命都多。没有它，我们就不会有电脑和手机，不会有原子弹和电子显微镜，不会有核磁共振仪和全球卫星定位系统，甚至整个互联网发展在某种程度上也跟他密切相关。有人曾经做过估算，现代社会创造的生产总值里至少有1/3建立在量子论基础之上。

十几年来，我为写作科普读物《上帝掷骰子吗——量子物理史话》搜集资料时就发现，作为现代物理学两大支柱，量子论在大众中的“知名度”远远不如相对论。一方面，这是因为量子论的基本观点非常奇特，和普通人的直觉相违背；另一方面，也因为量子论长期缺乏有效宣传和普及。相比之下，相对论因为有爱因斯坦这位“代言人”，在公众面前“露脸”的机会比较多，因此更为人所知，甚至在某种程度上成为前沿科学代名词。

近十年来，“量子”一词热度明显提升。不仅流行文化比如科幻文学、影视、动漫等作品中越来越多地出现量子概念，在科技

报道里也时常可以看到量子领域的突破性新闻。这并非偶然，因为如今量子领域正面临一场新的革命，也就是所谓“二次量子革命”。只不过这一次，走在时代前沿的是量子力学与信息科学的交叉领域——量子信息。

凭借“绝无仅有”的安全性，量子信息将为解决信息安全问题提供支撑

什么是量子信息？我们知道，以电脑、通信、互联网等为代表的信息技术已经在很大程度上改变了人们生活。然而，随着时代发展，科学家们发现，如果把传统的表征信息的基本物理单元替换成符合量子力学规律的微观量子系统，从而将量子力学基本原理运用到数据计算、加密、传输等信息处理过程中，将能完成一些传统信息技术无法想象的任务，这些领域统称为“量子信息”。

量子信息最主要的三个方向是量子计算、量子加密与量子传输。量子计算利用的是量子论里独特的“量子叠加态”。量子论和经典物理的最大不同，就是它认为事物状态并不是唯一确定的，而可以是各种可能性的“叠加”。传统计算机处理信息的最小单位比特，要么是0要么是1，不可能有其他状态；但在量子论看来，一个比特可以既是0又是1，也就是处于0和1的叠加态，这叫作“量子比特”。量子计算机就是利用这种性质进行计算，因为处理的是处于叠加态的量子比特，所以可以用同步并行的方式进行。换句话说，传统计算机一次只能处理一个信息，而量子计算机一次可以处理N个信息的叠加，计算效率大大提高。这就使量子计算在某些领域极具威力。比如破解密码，今天流行的加密方式，其安全性主要建立在电脑计算能力的限制上——只要密码足够长，哪怕把全世界最强大的超级计算机放到一起计算，也未必能够算出结果。而一旦量子计算机成功问世，现行加密体系将面临失效。需要说明的是，并不是在所有问题上，量子计算机效率都高于传统计算机。由于目前只发现少数几种量子算法，因此只在特定问题上，量子计算机才具有明显优势。除破解密码，在天气预报、药物合成、深度学习、人工智能开发等领域，量子计算都被证明大有可为。

量子加密(或称量子密钥分配)利用的是

量子不可克隆原理。量子力学认为，不可能把一个粒子的状态信息精确“拷贝”一份而不改变它本身。利用这种不可克隆性，可以实现一种理论上“绝对安全”的加密手段。在实践中，我们用光子的偏振方向来“编码”随机产生的密钥信息，一旦这些光子在传输途中被人窃听，由于不可克隆原理，它们的初始状态必定遭到破坏，传输方和接收方很容易通过比较发现这一点，并重新更换密码。只有当双方确认接收到的密码未遭窃听之后，才会发送加密过的正文，从而保证内容传输的绝对安全。如果说量子计算机的出现是一柄锋利的矛，可以刺穿现有的加密体系，那么量子加密就是一张无比坚固的盾，在理论上永远不可能被攻破。从信息安全的角度来说，这无疑具有重要意义。

量子传输(或称量子隐形传态)利用的是量子纠缠，所谓“纠缠”，指的是两个粒子的状态会产生量子力学系统所特有的奇特关联。你可以想象成抛两个硬币，一旦它们“纠缠”在一起，就一定会抛出同样的结果。神奇的是，哪怕这两枚硬币后来相隔遥远，甚至飞到宇宙两端，它们之间的“纠缠”也仍然可以继续存在。利用这一原理，我们可以把一个粒子的状态原封不动地“传送”到另一个粒子上。在刘慈欣科幻小说《三体》里，三体人制造了4个量子，其中两个量子发射到地球，另外两个留在三体世界，正是凭借这些量子，三体人可以跨越4光年距离与人类进行实时沟通，这背后就是利用量子纠缠原理进行通信。当然，与科幻小说不同，真正的量子传输并不能超光速地“瞬间”传送信息。因为在传送粒子状态过程中，我们还需要给接收方一个额外“密码”来解密，而这个密码仍然需要靠传统通信手段来传输。除了不能超光速之外，从原则上讲，科幻电影里常见的场景——一个物体在一处消逝，再在另一处重现，并非是完全不可能的，只是现阶段技术水平还仅局限在传送原子、光子等微观状态。凭借量子加密和量子传输“绝无仅有”的安全性，量子信息技术将为解决备受世界关注的信息安全问题提供支撑。

科研应用不断突破，公众科普任重道远

由于量子信息在通信、国防安全、金融等

方面具有广阔应用价值和前景，迅速成为世界各国大力发展的重点领域。在这轮量子信息浪潮中，在若干方向上，中国当之无愧成为领跑者之一。2016年，中国发射了世界上第一颗量子通信卫星“墨子号”；2017年，全球首个远距离量子保密通信骨干网“京沪干线”正式开通，可为沿线金融机构、政府部门等提供高安全等级量子保密通信业务支持。可以说，在量子密钥分配、量子隐形传态等领域，我们已经取得国际领先地位，在超导量子计算等方向上，我们进步也非常显著。

伴随科研与应用领域的不断突破，近年来，国内也出版、引进了一些量子信息方面的科普读物，其中代表如《量子》《量子计算——从“巨人计算机”到“量子位元”》《跨越时空的量子：量子通信、量子密码背后的原理》等，量子世界中特有的奇特现象，量子计算、量子加密和量子传输等方面的应用可能，正在为更多公众了解。但与此同时，也应看到科普工作的任重道远。公众对量子世界的兴趣，很大一部分是被量子论中那些听上去神奇甚至诡异的观点激发起来的。以至于现实生活中，“量子+xx=高科技”的观念颇有市场，不法商家打着高科技口号推销所谓“量子仪器”“量子保健”“量子波动速读”，招摇撞骗，坑害消费者。对量子信息也是如此，很多人会视量子计算机为无所不能的超级工具，甚至会产生产生人工智能很快就要压倒人类的恐惧，也有人一直把量子传输理解成超光速通信，并由有人产生不必要的误解。这提醒我们，一方面应通过更系统、更深入的科普工作揭开量子神秘面纱，另一方面，也应引导读者认识理论假设和应用实践、理想状态和现有技术条件之间的距离，更全面理性地关注科技前沿。

如今，新一轮科技革命和产业变革正处于重要交汇期，以数字化、网络化、智能化为标志的信息技术革命正深刻改变着世界面貌和人类生产生活。关于量子信息乃至整个信息科学的科普工作，还有很大进步空间。众所周知，我们今天生活在一个信息时代，和量子论一样，创立于70多年前的信息论也是一门深刻改变了世界的学说，但在这个领域，至今仍然缺乏在公众中具有广泛影响力的科普作品。信息论和量子论的结合正焕发新的绚烂光彩，这跟我们每个人息息相关，应该被更深入地认识和理解。

(作者为科普作家) 制图:郭祥

用好书助力青少年成长

谈《优秀青少年读物出版工程》

海飞

好雨知时节，当春乃发生。新中国成立70周年之际启动的“优秀青少年读物出版工程”，在儿童文学界、童书出版界和图书阅读推广部门积极响应下，经初评和终评，于日前揭晓。《新中国极简书》《人民英雄纪念碑》《成语里的中国通史》《巴颜喀拉山的孩子》《小兵雄赳赳》《建一座窑送给你》《敦煌小画师》等首批入选的30种优秀图书，春风化雨，给广大青少年带来知识和精神的愉悦享受。

帮助青少年“扣好人生的第一粒扣子”，书籍作用不可轻视。改革开放以来，特别是新世纪以来，我国青少年读物出版尤其是童书出版，出现连续20年两位数增长的发展局面。目前我国580多家出版社中有约90%涉及童书出版，面向3.67亿未成年读者市场，年出版童书4万多种，总印数8亿多册，码洋200多亿元，是名副其实的童书出版大国。进入新时代，如何继续发挥图书出版在培育社会主义新人上的积极作用，如何从童书出版大国向出版强国迈进？以精品图书为切入点，适时组织实施全国优秀青少年读物出版工程，是对这些问题的回答，也是具有深远意义的实践探索。

优秀青少年读物出版工程，旗帜鲜明，重点进行四个方面的扶植。一是重点扶植加强青少年党史、新中国史学习教育，弘扬中华民族精神，讲好当代中国故事，讴歌党、讴歌祖国、讴歌人民、讴歌英雄的出版物；二是重点扶植培育和弘扬社会主义核心价值观，深化中国特色社会主义和中国梦教育，有助于青少年思想道德建设、意志品格塑造、知识素养提升、心灵健康成长类的出版物；三是重点扶植贴近青少年读者心灵，知识性、通俗性、趣味性较强，深入浅出、通俗易懂、文质兼具的儿童文学和童书读物；四是重点扶植促进青少年德智体美劳全面发展，有利于激发青少年想象力、观察力、创造力和语言表达能力类的出版物。

从首届出版工程评选看，这四个重点扶植的原则和方案精准可为、切实可行，评选推出的30种图书也都主题鲜明、思想精深、特色显著、制作精良。如陈晋《新中国极简书》，紧紧把握新中国成立70周年这个时间节点，以方便青少年读者阅读的“极简书”模式书写，并且以通俗易懂的“年度故事”作为切入点，平易近人、娓娓道来。又如贾英廷《人民英雄纪念碑》，围绕人民英雄纪念碑生功讲述历史故事。再如郭志坤、陈雪良《成语里的中国通史》，别出心裁地从小小学、要念、要用的成语和上下五千年的中国通史紧密联系在一起，文史结合，为少年儿童的历史学习打开一条“史不离开口”的便捷通道，极大提升小读者的阅读兴趣和融会贯通能力。

文学艺术类图书也是青少年阅读重要内容。中国童书出版第一个“黄金十年”是以儿童文学热为主要标志，正在进入出版大时代的童书业还将继续见证儿童文学的出版繁荣。在入选首届优秀青少年读物出版工程的30种图书中，文学艺术类占19种，不仅比重高，而且以贴近社会、贴近生活、贴近儿童的时代特色见长，体现思想性和文学艺术性相统一的追求。如杨志军《巴颜喀拉山的孩子》，神秘、炽烈、厚重、诗性，表现辽阔青藏高原上的时代变迁和不屈不挠的生命成长，彰显文学对人与自然、传统与现代关系的思考。又如刘海栖《小兵雄赳赳》，用作者少年从军的亲身经历，再现新中国成立初期一代少年的“英雄梦”，鲜活的口语体叙述让人物和故事生动逼真、有血有肉。再如彭学军《建一座窑送给你》，作者扎根景德镇深入生活，以瓷都、瓷窑、瓷器为线索，展现当代少年向真、向善、向上的成长力量，丰富了儿童文学创作的题材内容。同时，出版工程特别关注中青年作家成长和崛起，入选作品中周静《天女》、望平《野天鹅》、马传思《奇迹之夏》、刘虎《飞越喜马拉雅》、周敏《北京女孩》等，都有可圈可点的表现。

出版是一个国家一个民族文明的书写、表达、传播和传承。好书育人、精品传世，优秀青少年读物出版工程通过加大对原创创新和有力度的中青年作家的扶植力度，推动多出精品、多出人才，将为广大青少年提供更加丰富、更有营养的精神食粮，有效助力社会主义新人茁壮成长。

(作者为儿童文学作家)

新书推荐



《面对世界新秩序的呼唤》:卫庶著;人民出版社出版。

作者在完成本职工作之余，对经济、政治、文化等时代前沿话题展开理论研究，体现出扎实的哲学理论素养和对马克思主义哲学的深入钻研。书中还收录有作者对思想界、文化界名家名师的访谈，深入翔实，内涵丰厚。



《聊斋新义》:汪曾祺著;广东人民出版社出版。

本书为汪曾祺对蒲松龄《聊斋志异》部分篇目的改写，保留古代笔记小说叙事特点，用简明现代汉语进行再创作，融入当代人审美情感和思维维度，是一部饶有趣味的“故事新编”。

还原情境 再现人格

——读周志文《论语讲析》

王宁

在中国古代典籍里，论普及度之高、影响力之大，《论语》当居榜首。怎么解读《论语》，对于了解我国传统文化非常重要。

周志文新著《论语讲析》(北京出版社出版)采用按原书通读的办法加以注释、翻译和讲析。周志文古文功底深厚，在他解读的《论语》里，我们读到的不是那些常供人们引用的格言警句，而是一个老师在不同环境下和不同学生所说的话。《论语讲析》中有老师、有学生，还有作者自己。作者不事说教与膜拜，而是侧重理解与抒发，别具特色。

《论语讲析》一开篇就布下教育的情景，把《学而》篇的三句话解释成三种境界——“学而时习之”指的是初学，时习而所得益多，所知益广，自然内心欢喜。“有朋自远方来”，指学问达到一定程度，有友人自远方来同游共学，可收砥砺、切磋之效，求学迈入更高境界，因而更为可乐。“人不知而不愠”涉及学成以后的入世态度，指的是一种学问与生命相辅相成的境界。

周志文把孔子看成一位曾经生活在历史上的“人”，所以非常注意他的阅历和心理时间跨度。“子入大庙，每事问”，有些解读者在这里既把夫子说成无所不知，还要解释既知又何必发问，不免矛盾重重。但作者一句话就解决其间矛盾：这“显然是孔子年轻时的经历”，接着用青年孔子的怀疑精神和求知欲来

进一步解释：“我们看到一个年轻人对所有的事都觉好奇的态度，在他看来，凡事都有疑问，一切既有的答案都不见得正确，必须要亲自尝试，才知道结果。”

周志文在师生互动背景下，努力把握历史真实。孔子对颜回的评价是最高的，但这个让老师一直信任、夸赞的学生却短命，去世在孔子之前。《论语讲析》根据《先进》篇颜渊死，他的父亲颜路请孔子之年以为之椁这件事，参考孔鲤去世时的年龄，从朱熹之说，推断颜回去世于鲁哀公十四年，两年后，孔子也去世了。由此断定，哀公问：“弟子孰为好学？”孔子对曰：“有颜回者好学，不迁怒，不贰过。不幸短命死矣！今也则亡，未闻好学者也。”这件事和此番言论都发生于孔子逝世前两年。这段考据详尽，用孔子与颜回的关系进一步还原孔子老师身份的真实性。

当孔子形象被真实地还原后，《论语》超越时空的普遍意义更加凸显出来。作者通观《论语》，看到书中弥漫着一种刚健自强、勇于担当、“仁以为己任”的态度，但他又指出：“孔子所处的，确实是一个礼坏乐崩、阨阻难安的时代，孔子是有血性的人，偶尔反映出消极或沮丧的心情，其实也是人情之常，却终究不是常态。”

读完《论语讲析》，你会看到，作者是基于《论语》整体文本进行训诂解读。得益于对孔

子的整体理解，作者在“代前言”里就已说明，“他把历史的小光点聚集成大火炬，终于照亮了时代。”孔子所处的时代，是中华优秀传统文化初步定型时代，很多表示人文精神的词语有了清晰、固定的内涵，也就是说，社会制度趋于稳定，行为道德有了统一标准，对不同阶层特别是士阶层的人格修养也有了明确要求。这就是文明的新高度。

作者对“学而时习之”“子之燕居，申申如也，夭夭如也”等都有独到阐释，而在读到“老者安之，朋友信之，少者怀之”时，作者这样解释“少者怀之”：“大人给了少年福利，这福利包含了抚养与教育，如果做到所有大人都会施恩于少年，所有少年得到恩惠后都知道感恩、报恩，能做到此就不仅是一人、一家得福利，而是天下人类都得到福利了。”他接着说：“自由、博大又安宁，这是孔子气象。孔子崇高，却从不给弟子压力，濡染在这种气氛中久了，弟子也跟着崇高起来，这是孔子的施教。”

周志文注释《论语》，不仅仅是客观、平实的训诂；他讲析《论语》，不是主观的义理；他发出慨叹、联系自己，也不是空泛的文学创作——他把这三个方面结合在一起。这部《论语讲析》创造了一种新的体式，十分适合《论语》这部常读常新的经典，值得人们在阅读中反思人生，理解传统，开启智慧。

(作者为北京师范大学资深教授)

