

# 推进公民科学素质建设 赋能首都高质量发展

□ 魏永莲 袁汝兵

科学素质是国民素质的重要组成部分，是社会文明进步的基础。《北京市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出了“市民素质和城市文明程度明显提高”的发展目标。刚刚发布的《北京市全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》对北京市公民的科学素质建设进行了全面部署。以首善标准强化推进公民科学素质建设，是北京聚焦“五子”联动形成新发展格局、赋能首都高质量发展的必然要求。

自2006年国务院《全民科学素质行动计划纲要》实施以来，我国及北京市公民的科学素质水平均大幅提升，2020年北京市公民具备科学素质的比例为24.07%，是全国平均水平的2.27倍，比2015年末的17.56%提高了6.51个百分点，保持了快速增长的良好势头，成为我国公民科学素质发展的“领头雁”之一，为经济社会发展奠定了坚实基础。

北京市公民科学素质建设取得成效的同时，对标首善标准仍有差距，主要体现在：一是发展不平衡，不仅发展水平、发展速度上各区相差较大，而且城乡之间、不同人群之间发展也不平衡；二是供给不

充分，能有效满足人民对美好生活的需求、促进人的全面发展的科学素质服务尚待提升；三是协同不到位，科学素质建设的合力尚未真正形成，纲要办各成员单位的作用仍有待充分发挥，全域科普格局建设尚待加强。

首善标准引领下的北京市公民科学素质建设，要立足党和国家发展大局，对标北京国际科技创新中心建设，对标率先建成高水平人才高地，构建供给侧、需求侧、渠道端有机融合的科学素质建设生态，让公民科学素质建设成为释放“四个中心”“四个服务”能量的重要动力。在实施路径上要着重把握好以下三个方面。

一是强化科学普及作用发挥，构建全域科普社会化格局。党政部门要强化组织领导、政策支持、投入保障，将弘扬科学精神和突出价值引领内化到科普能力建设，同时要着力激发高校、院所、企业、基层组织、社会团体等多元主体活力，建立长效的公益专家科普事业运行机制。充分发挥各类专家、学者和专业技术人员的专业技术优势，研发推出更多高质量的科普产品和服务，做好

各行业基于常识和前沿科学的科普教育。依托企业做好对所属职工的科学素质提升，同时基于企业自身的社会教育开展科学传播与知识普及，对开展社会性、公益性科普成效显著的企业实施一定激励，构建政府、社会、市场等协同推进的全域科普社会化格局。

二是强化科学教育作用发挥，营造有利于青少年科学素质提升的良好环境。强化学校教育，特别是科学教育作用发挥，夯实青少年科学知识基础，培养其科学方法，塑造其科学精神，播下创新的种子。借助公民科学理念，依托日常生活、依托社区治理，寻找科学课程与日常生活的“交集”，创设有利于青少年科学素质产生的实践舞台。抓好教师这个关键，将强化教师的科学教育能力从目前较为局限的科学教师扩展至全体教师。创新科学教育模式，构建从小学至高等教育的STEM课程体系，加强学校之间、学校与多元主体之间的协作联合，以科学之名、以广泛的公众参与强化走出校园的服务理念与机制建设，用融入生活的方法开展科学教育，让科学更接地气。

三是强化科学传播作用发挥，厚植创

新土壤推进创新文化建设。统筹线上和线下，利用媒体在内容制作和传播上的专业性，发挥科技馆、博物馆、图书馆等的科普教育功能，建立全覆盖、多角度的科学传播体系。促进科研与科普、科学与文化艺术紧密结合，培育科普达人、科普大咖、明星科学家，推动科学、传媒和公众间的互动，让科学交流、传播甚至流行起来。倡导科学文化、弘扬科学精神，拓展传播路径，展现多层次、多维度、多样式、多主体的科学传播发展态势。进一步强化科协系统“为创新驱动发展服务”职能，发挥其作为群团组织既立足创新前沿又联系广泛的优势，以统筹推进科学素质建设为核心，厚植城市创新土壤，系统推进创新文化建设。

加强公民科学素质建设是持之以恒推进的时代命题，要突出价值引领，坚持久久为功，将加强公民科学素质建设与首都发展的具体实践有机结合，把首善标准融入科学素质建设全过程，为推动首都高质量发展提供有力支撑。

（第一作者系北京市科学技术研究院科学传播中心副主任，第二作者系北京市科学技术研究院科技智库中心副主任）

（图片由作者提供）

记得10年前，李安有一部影片《少年派的奇幻漂流》，我看到片名，以为是讲一个少年的派别在海上漂流的故事，结果影片从头到尾只有一个少年在河上漂流，这个少年名字叫派（π）。

π是一个希腊字母，是一个在数学和物理学、天文学中普遍存在的常数（约等于3.14159265……），它是一个无理数，一个无穷无尽的无限不循环小数。

在日常生活中，通常都用3.14来代表圆周率去进行近似计算。

作为第16个希腊字母π，本来是和圆周率没有关系的，但数学家欧拉从1736年开始，在书信和论文中都用π来表示圆周率，所以人们也就随之用π来表示圆周率了。

对圆周率π的研究和计算可早于欧拉至少2000年了。

古希腊欧几里得《几何原本》（约公元前3世纪）中提到圆周率是常数，中国古算书《周髀算经》（约公元前2世纪）中有“径一而周三”的记载，也认为圆周率是常数。第一个用科学方法寻求圆周率数值的人是阿基米德，他在《圆的度量》（公元前3世纪）中用圆内接和外切正多边形的周长确定圆周长的上下界，从正六边形开始，逐次加倍计算到正96边形，得到 $(3 + 10/71) < \pi < (3 + 1/7)$ ，开创了圆周率计算的几何方法（亦称古典方法或阿基米德方法），得出精确到小数点后两位的π值3.14。

中国数学家刘徽在注释《九章算术》（公元263年）时只用圆内接正多边形就求得π的近似值，也得出精确到两位小数的π值，他的方法被后人称为割圆术：“割之弥细，所失弥少；割之又割，以至于不可割，则与圆合体而无所失矣。”他用割圆术一直算到圆内接正192边形，得出π≈√10（约为3.14）。

在中国，一提到圆周率，就会想到南北朝时期的数学家祖冲之。据《隋书·律历志》记载，祖冲之的圆周率π值是用刘徽割圆术深入进行了切割，一直切割到24576边形，得出一个盈数，数值为3.1415927，另一个是朒数，数值为3.1415926。祖冲之还创造了两个分数值：疏率22/7，密率355/113。这些需要大量的计算，当时算盘还没有出现，更不要说有什么计算器了，祖冲之只能通过摆弄小竹棍的筹算来进行加减乘除四则运算。演算工作量之巨大难以想象，计算过程中需要不停地摆放数以万计的筹，这是一项多么细致与艰苦的工作啊。

日本数学史家数内清建议把祖冲之的圆周率正式命名为“祖率”，因为在古代，对各个民族、国家的数学水平的比较，常常可用其圆周率值的精确性为标志。中国在公元5世纪就计算出精确到小数点后7位的圆周率值，而且领先世界达千年之久，直到15世纪阿拉伯人阿尔·卡西才超过了祖冲之的圆周率精确值。

后人为了纪念祖冲之，将月球背面的一座环形山命名为“祖冲之环形山”，还给一颗小行星命名为“祖冲之小行星”，还有用祖冲之命名的道路和科技园，可见后人对于祖冲之的推崇备至。

2011年，国际数学联盟决定3月14日为国际圆周率日。2019年3月14日，圆周率已计算到小数点后31.4万亿位，其后，联合国教科文组织宣布3月14日为国际数学日。

2020年3月14日，在全民抗疫的特殊时期，中国数学界以网络科普讲座的形式庆祝了第一个国际数学日。活动由中国数学会、中国工业与应用数学会、中国运筹学会共同举办，全国政协常委、中国科协副主席、国际工业与应用数学联合会主席袁亚湘院士作了题为“漫谈数学”的讲座。

无理数π值无穷无尽，数学发展生生不息！

（作者系国家教育咨询委员会委员，中国科技馆原馆长、研究员）

余生趣谭

（任志刚篆刻）

## 圆周率π与国际数学日

□ 王渝生

## 不再“孤独” 他让更多人了解并爱上滑雪

□ 科普时报记者 陈杰

### 科普达人

随着北京冬奥、冬残奥完美收官，公众对冰雪运动的热情和兴趣空前高涨，不少人更是直接付诸行动。当然，在“雪道的尽头是骨科”的传说下，不少心念意念在成为新晋冰雪爱好者的人们望而却步了。雪上项目真的这么危险吗？

“在许多人的眼中，滑雪是一项高危运动，其实在合理的安全防护以及安全意识下，滑雪的受伤概率其实很小，几乎可以忽略。”知乎冰雪运动知识科普达人比利白在接受科普时报记者采访时坦言，滑雪虽然是极限运动之一，但正常的滑行风险并没有那么大。

#### 极易“上瘾”的运动

比利白是谁？他是一位年轻的重度滑雪爱好者，滑雪足迹遍布五大洲，为了滑雪飞行20万公里，滑过50多个雪场，满世界“测评”滑雪场。

滑雪不同于篮球、网球甚至滑冰，这项运动在我国开始的时间并不长，从2015年我国申办2022年冬奥会成功开始，滑雪才真正走进国人的视线。

比利白9岁以前一直生活在哈尔滨，“冰城”的生活氛围没有让他从小就接触滑雪运动。直到22岁，“第一次滑雪是在法国的滑雪场，初次滑雪的感觉像是被人胖揍了一顿，第二天起床从小腿酸疼到脖子。”

尽管如此，他还是无法自拔地爱上了这项运动。也是从那时起，他就开始了雪季和等待雪季的日子。

比利白表示，滑雪特别让人上瘾，因为这是一项极好的减压运动。“滑行时，你必须全神贯注，心无杂念，生活的烦恼此刻与你无关，那种心率上升的兴奋伴随

着大腿肌肉火辣辣的酸痛，时常挂念的烦心事想不起来。”比利白说。

#### 天然的“社交”属性

作为滑雪“发烧友”，比利白却更在意“知乎答主”的身份。

爱上滑雪的比利白发现，每项运动想要玩好都不会那么容易，特别是对于新晋滑雪者来说，水平进阶是一个长期的过程，也需要这一运动爱好者群体间的交流和探讨。“好在滑雪跟高尔夫、壁球一样，是一项社交性的运动，而我经常会有种迫不及待与更多的滑手分享滑雪体验、交流滑雪遇到的问题。”

比利白在2013年注册了知乎。当时，国内的滑雪爱好者已经非常多，基于对滑雪运动的知识储备，他开始分享雪场的体验、装备的评测，并回答网友的提问。比利白说自己终于不再“孤独”了，“我是发自内心地热爱滑雪，并希望努力带领更多的人了解这项运动。”

在知乎，比利白发过1160个想法、208篇文章、回答了网友120个问题。最近，他开始用视频的形式分享他的旅行攻略、滑雪装备评测等。他认为，用视频则更方便动作拆解，分析滑雪姿态。

2月7日的北京冬奥赛场，苏翊鸣一个赢得满堂彩的1800五周转体动作却只收获一枚银牌引发广泛质疑。比利白用一篇3500字的文章，图文并茂地详细介绍了比赛打分规则以及当时的情况，文章阅读量达397万，互动量过万。“对于不常参加冰雪运动的网友来说，首先应该让其能够看懂比赛。”

看比利白科普的文字、图片和视频有一种很强烈的感受，那就是世界上确实有这么一群人他是发自内心地热爱滑雪，并努力带领更多的人了解这项运动。比利白坦言，做滑雪知识科普的价值主要有两方面，一方面是能让更多网友更加关注冰雪运动，另一方面让人了解更多的滑雪知识，从而不去莽撞地参与运动。



图为比利白在加拿大BC省的滑雪场（受访者供图）

#### 并不太低的“门槛”

北京冬奥会及冬残奥会的成功举办，确实在一定程度上激发了公众对冰雪项目的热情，但冰雪运动在我国还是“小众”运动项目也是不争的事实。

不同于乒乓球、羽毛球、跑步、游泳等这样的大众体育，玩滑雪的成本不低。”比利白表示，成本当然会是一个原因，但更多的也有基础设施，滑雪场数量、规模以及行业发展方面的限制。“相信随着北京冬奥后，滑雪在中国一定会有更好的发展，并最终成为更加大众化的运动项目。”

对于滑雪初学者来说，预算有限又想好好体验一下滑雪。对此，比利白建议可以先租雪具，这是最经济入门方式。

“在确认要投入后，不妨先购买雪鞋，其次便是保护用的护具，如护臀、护膝、护腕等等，而头盔、雪镜、手套等便宜耐用的配件也是优先购买的对象。至于雪板，等有了在中高级道流畅滑行的技术后，再购买也不迟。”

想学好滑雪，请正规的教练无疑是最有效帮助初学者快速入门的好方式。比利白表示，好的教练不仅能够保证滑雪时不受伤，也能使你通过最小的成本系统地学习滑雪的基础知识，为未来的技术动作提升打下良好的基础。“在场地上选择上，号称人类滑雪起源地的新疆阿勒泰、2022冬奥会举办地河北张家口崇礼，以及自然资源和设备设施都非常优异的吉林省，无疑是国内滑雪资源最佳且集中的三大目的地。”

## 2021年度气候变化十大科学事件揭晓

□ 科普时报记者 胡利娟

3月15日，中国气象局气候变化中心对外发布“2021年度气候变化十大科学事件”，分别是：

1 IPCC发布第六次评估报告《气候变化2021：自然科学基础》指出，许多观测到的变化前所未有

2021年8月，联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)发布了第六次评估报告第一工作组报告《气候变化2021：自然科学基础》。报告强调，2011—2020年的十年间，全球地表温度比1850—1900年间高1.09℃，这是自12.5万年前冰河时代以来从未见过的水平，过去五年也是自1850年有记录以来最热的五年。

3 格拉斯哥气候变化大会达成《格拉斯哥气候协议》，强调科学在应对气候变化政策制定中的重要性

2021年联合国气候变化大会于10月31日至11月12日在英国格拉斯哥举行，会议最终达成《格拉斯哥气候协议》。《格拉斯哥气候协议》强调要实现将升温控制在一定水平，需要快速、深入和持续地减少全球二氧化碳排放，并大幅减少甲烷等其他非二氧化碳温室气体排放。

4 气候学家真锅淑郎和哈塞尔曼获2021年诺贝尔物理学奖，大气与海洋科学领域首获物理学奖

2021年10月，世界卫生组织(WHO)

发布一份气候变化与健康特别报告，报告强调，前所未有的极端天气事件和其他气候变化事件对人类生命和健康造成越来越大的损害，各国必须大力作出应对气候变化的承诺，在新冠疫情后实现有益健康的绿色复苏。

5 中国政府和科技界合力推进碳达峰和碳中和，气候变化白皮书、蓝皮书和绿皮书相继发布

2021年8月，中国气象局气候变化中心发布《中国气候变化蓝皮书(2021)》，指出21世纪前20年是中国百年以来的最暖时期。2021年10月，《中国应对气候变化的政策与行动(2021)》白皮书发布。2021年12月发布的《气候变化绿皮书(2021)》，从不同领域、不同部门和不同主体分析了我国实现碳达峰、碳中和面临的挑战和机遇以及路径，展示了绿色低碳和气候适应的政策和行动。

6 气候变暖造成极端事件频发，破纪录热浪的发生概率增加，热带气旋将可能向中纬度地区扩展

2021年的极端气候事件大大打破了长期以来的纪录。在全球范围，多个国家和地区出现异常高温，北半球处在极端高温的炙烤中。瑞士研究人员2021年对破纪录热浪概率随全球变暖而变化的研究结果表明，在高排放情景下，2021—2050年破纪录极端热浪的发生概率是过去30年间的2—7倍，2051—2080年会是3—21倍。

7 气候翻转因素会引发高风险，大西洋洋流系统可能正在接近气候临界点

最新研究表明，在全球变暖程度低于预期的情况下，气候翻转因素之间的相互作用最终也能引发突变。例如海洋

环流的突变经常发生在适度的变暖（小于2℃）。

8 中国气象局建成我国首个国家温室气体观测试网，观测《京都议定书》中规定的7类温室气体

2021年12月，中国气象局发布了国内第一份国家温室气体观测试网名录，它包含了60个覆盖全国主要气候关键区并以高精度观测为主的站点，由国家大气本底站、国家气候观测台和国家及省级应用气象(温室气体)观测站等组成。其观测要素涵盖《京都议定书》中规定的CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、三氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫和氟化氢等7类温室气体。

9 《2021年全球能源与气候展望：迈向气候中和》报告发布，各国承诺将21世纪末全球升温降低到1.8℃

2021年12月，欧盟委员会联合研究中心发布的《2021年全球能源与气候展望：迈向气候中和》报告指出，目前的政策背景下，到2100年全球升温幅度会超过3℃，仅实现NDC情景承诺的减排目标到2100年全球升温幅度将达到2.6℃，而实现长期净零排放目标则可使到2100年全球升温幅度降低至1.8℃。

10 2021年全球CO<sub>2</sub>排放大幅反弹，化石燃料CO<sub>2</sub>排放量几乎已恢复到疫情暴发前水平

2021年11月发布的《全球碳预算2021》报告指出，由于新冠肺炎疫情的限制，2020年CO<sub>2</sub>排放量下降了5.4%，但2021年同比上升4.9%（4.1%—5.7%），达到364亿吨，这使得排放量几乎回到了2019年的水平。

## 五个维度 助推水利测量科普

□ 聂琳娟

做好水利测量科普工作，其难度在于用平实的语言说清楚关键的专业知识点。现在可借用的信息化手段比较多，在推动水利测量科普方面，关键在于思路革新、评价科学、激励有效。

作为一名水利职业教育系统的科技工作者，我认为应该在以下“五个维度”上，下大力气加强科学传播和技术普及。

首先，水利测量科普先要“普基层”。一些基层工作者对在水利工程方面应用的测量新技术的了解，还有待于提高。水利测量科普要先普及水利系统基层职工，可充分利用信息化网络课程平台的优势，将水利测量基层工作者先科普起来。

其次，充分利用好“全国科普日”等活动，有计划、有规模、有主题地推出水利测量科普系列活动，积极推动水利测量职大职大生进中小学校园做科普。

第三，借助国家政策开展水利测量科普。以乡村振兴为例，水利工程是其“血液工程”，水利工程就有水利测量，利用乡村振兴大好政策科普测绘法、保护测量标志，结合热点水利工程，推广普及水利测量。

第四，结合“经建”热点研究水利测量。目前数字地球、智慧城市建设如火如荼，可以结合元宇宙、虚拟仿真等技术，让水利测量职教师生组团申请相关科普课题，为水利智慧校园“添砖加瓦”。

第五，建立水利测量网上“课程平台”。建议从国家层面建设类似“知网”的“课件科普平台”，利用“微课堂”开展科普。

（作者系武汉大学固体地球物理学博士、湖北水利水电职业技术学院副教授）