

中国古生物研究百年“夯基垒台”，重大发现屡屡惊艳世界——

丁文江：“只管拼命做工”的科学拓荒者

■栗静舒 周忠和

从在国际学术界掀起巨浪的北京猿人化石，到寒武纪澄江生物群昭示生命大爆发，再到热河生物群中飞出带羽毛的恐龙……中国古生物学的多项重大发现与研究频频刷新人类对于生命演化的认知，为我国在公共领域赢得了知名度、在国际学术界争得了荣誉。这种良好局面之所以能在百年前的中国就被开启，离不开“只为担当少数人的责任”“不怕无公道，只怕不努力”“只管拼命做工”的丁文江。

丁文江（1887-1936），字在君，江苏泰兴人，我国杰出的地质学家和早期科学界的领袖。民国初期，他在创立中国地质事业的同时，为我国古生物学事业作出了开拓性贡献：他为古生物的研究队伍在世界范围内“招兵买马”，为丰富中国古生物材料在危险与艰苦并存的野外实践中“夯基垒台”；他自嘲像“沿门托钵和尚”，获取到的经费保障了研究的连续，他在地质调查所、地质研究所、北京大学培养出的古生物研究人才，更是成为了中国古生物学各分支学科的奠基者。在他诞辰 130 周年之际，让我们来回顾一下他为我国古生物学奠基的历程。

独辟古生物调查与研究之路

和德国地理学家李希霍芬所描述过的“性情懒惰”的中国懦弱书生不同，从 1911 年留学回国后，丁文江不怕吃苦、不畏艰险，开启了中国学者独立的野外调查之路。他“登山必到峰头，移动必须步行”“近路不走走远路，平路不走走山路”“上山不骑马，下山马不骑”……数年间，他深入多个地区进行考察，足迹遍布云南、贵州、广西、湖南、安徽、山东、山西、辽宁等省，仅从对中国西南地区的考察中，就获得了大量化石材料。比如，在云南宣威、东川，丁文江采集了许多大羽羊齿植物化石；在云南曲靖，丁文江首次发现了早中泥盆世植物化石和无颌类鱼化石，以及我国能称得上志留纪的地层，并在其中采集到大量个体微小而保存完好的石燕——美国古生物学家葛利普将其命名为“丁氏石燕”，它也因此成为地质界识别上志留纪的标准化石。

丁文江不但是我国原始陆生植物化石的第一位采集者，还是中国人进行标准研究的典范。他用统计学比较了“丁氏石燕”与“谢氏石燕”的异同，是统计学在中国古生物研究中的首次应用。在他的努力下，古生物学研究中的几大分支领域，包括生物地层学、演化古生物学、古生物地理学、定量古生物学等的发展初见端倪。而他重视野外调查的工作方法，也为后来的古生物学者树立了榜样。



1916 年与地质研究所学员合影，前排从左至右分别为翁文灏、章鸿钊、丁文江。

古生物研究首个筹建机构

1913 年，丁文江获得“格致科进士”，后进入工商部地质科任科长。这个被贴上“进士”与“科长”标签的 26 岁科学家，立即着手与章鸿钊、翁文灏筹建地质调查所（中国最早的科学研究机构）并任所长，亲自起草《工商部试办地质调查说明书》，从经费和人才两方面努力，不足十年就将其建成中国第一所完整的科研机构，对中国古生物学的诞生起到了至关重要的作用。

1929 年，翁文灏、丁文江和步达生等经过多次商讨后，决定建立专门研究新生代地层和哺乳动物化石的研究机构“新生代研究室”，丁文江兼任名誉主任。在该研究室成立之初，丁文江为名誉主持人，从事周口店遗址的发掘及化石研究。在研究室建立五个月后，古人类学家裴文发现了第一个北京猿人头盖骨，打破了学术界的沉静，直立人在自然界中的地位从来没有像那时一样受到世界学术圈瞩目，由此国际科学界对于中国古生物研究的重要性也几乎无人不晓。直至今日，该研究所（现名为“中国科学院古脊椎动物与古人类研究所”）仍然是我国古生物研究的重要机构。



1919 年梁启超（前排中）、丁文江（后排左二）等在法国巴黎留影。

他们，为中国科学奠基

当今中国，科技创新已成为提升国家实力的重要驱动力，一批批优秀的留学归国学者在祖国崛起的历史大潮中，用自己的才情与激情，在祖国大地上书写着创新创业的种种传奇。回首百余年前，在长衫与西服之间，中国第一批留学归来的知识分子，用自己的一生，追求科学救国、实业救国的梦想，并将“赛先生”带入中国。在现代科学的一片荒芜之地，他们成为中国科学的奠基人。

竺可桢、胡先骕、秉志、熊庆来、叶企孙、李四光……每一个名字背后，都是一段中国自然科学学科从无到有、白手起家的奠基史。

正如胡适所说，他们“那种耐性，那种毅力，那种忘我的求真的努力”，那种“充分运用人的聪明智慧来寻求真理，来控制自然，……来使人的精神从愚昧、迷信里解放出来”的追求，是绝大多数同时代人难以想象和无法体会，也更是难以企及的。

他们是志士，更是斗士。在一片荒芜与荆棘之中，纵横开阖，闯出一片天地。他们既有很扎实的国学基础，又接受了严格的现代科学训练，在他们身上西方自然科学和东方传统文化做到了强强联合。翻开创刊于 1915 年的《科学》月刊，其作者阵容惊人，几乎囊括各门科学的第一代科学家。当时，美国大发明家爱迪生给《科学》月刊写信道：“它们证实了我很长时间以来一直坚信的观点，那就是全世界正见证一个最伟大的现代奇迹——觉醒的中国认识到了充分而自由的教育是一个国家实力和发展的基础。”

党的十九大报告指出，“以识才的慧眼、爱才的诚意、用才的胆识、容才的雅量、聚才的良方”汇聚各路优秀人才，让各类人才“创造活力竞相迸发、聪明才智充分涌流”。当我们跨入新时代，开启新征程，再回望百年前的科学先驱，他们身上那股喷薄的力量依然令人肃然起敬。

丁文江就是其中之一，今年是他诞辰 130 周年。他是中国第一批地质学家，又兼具管理才能。其实，他在古生物研究领域，也做出了很多开创性的贡献。在中国科学院院士、著名古生物学家周忠和的指导下，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所栗静舒博士撰写了这篇文章，介绍丁文江在古生物领域做出的贡献，让读者从一个特别的视角，来领略那一代科学家的风采。

古生物课开讲第一堂

在我国古生物教学史上，丁文江是第一位开讲人。除了在地质所授课，他还在北京高等师专和北京大学担任过教授，主讲古生物学研究的经典理论——《物种起源》中阐释的生物演化的理论。

丁文江所受到的教育直接来自进化论的起源地、“牛津大辩论”的故乡——英国。他在青年时代深受赫胥黎的影响，可谓当时最懂进化论的学者。在其编撰的《动物学》中，丁文江指出反复翻译的《天演论》中存在问题，并重新阐述了进化论的真实内容。这本教材被指定为民国新教科书

系列之一，供中学和师范学校使用，并被重新印刷多次，为国民重新认识进化论奠定了基础。

丁文江教出的学生不仅具有与西方接轨的专业知识，还兼备扎实的野外调查技能。在毕业典礼上，他展陈了学员所写报告、所测绘图件、所采标本等，一些外国专家惊叹道，“实与欧美各大学无异，……为中国科学上的第一次光彩”。

他参与培养出一批优秀的年轻古生物学家，如赵亚曾、谢家荣、李捷等，其中赵亚曾提出过“以贝体形态、外表装饰、内部构造

为依据的石炭、二叠纪长身贝类的分类原则”，这比当时世界流行的分类法前进了一大步，其专著居于国际领先水平。

作为一名地质学家，丁文江深知自己对古生物研究不够精深，所以一直在四处为古生物教学网罗人才。除了吸纳身在国外的李四光等回国工作，丁文江还不畏当时时代压力，邀请国外专家来中国进行教学和研究，如美国古动物学家葛利普、瑞典古植物学家赫勒和瑞典古人类学家安特生等，为培养古生物人才、促进中国古生物事业起到了重要作用。



丁文江纪念邮票

及时刊登了大量的古生物研究成果，如中国出版的第一部古生物学专著《中国北部奥陶纪动物化石》（葛利普著）、中国古生物学家所写的第一部古生物学著作《中国北部寒武纪动物化石》（孙云铸著）、中国学者发表的第一篇古脊椎动物学作品《中国北部之啮齿动物化石》（杨钟健著）等，都发表在《中国古生物志》上。该杂志在促进中外学术交流的同时，进一步推动了古生物学科的发展。截至目前，该杂志仍是我国重要的国际学术出版物，已发行 197 册。

《中国古生物志》是我国第一本具有国际影响力的科学刊物，而丁文江则是它的创办者。该刊物于 1922 年创办，专载中国古生物学研究成果，按生物门类分刊，包括甲乙丙丁四种：甲种为古植物学，乙种为古无脊椎动物学，丙种为古脊椎动物学，丁种为古人类学。丁文江担任主编达十五年，直到他 1936 年去世。

为了克服办杂志的经费困难，丁文江曾四处筹措资金，甚至争取到了瑞典火柴大王的捐赠。在丁文江的努力下，该杂志

在《对中国地质学者的忠告》中，丁文江写道：“科学研究是没有国界的，为世界学术作出贡献是中国学者义不容辞的责任。”丁文江不仅鼓励其他学者将中国的研究发表到国际学术期刊，他自己也以身作则，用英文发表了一系列成果，甚至与葛利普等学者前往华盛顿出席国际地质学会议，宣读来自中国的研究论文。正因为丁文江的国际学术视野和胸襟，学术国际化在近代的 中国终于不再是一纸空文。

虽然科学研究没有国界，但是科学研究和爱国并不冲突，甚至科学研究的发端本为救国。在建立良好的国内外合作关系的同时，丁文江坚守着民族的良心。他制订了最早的中外合作研究规范：在批准安特生的中国早期化石采集计划

时，丁文江在协议中明确道，外国学者对于中国化石的研究成果必须在《中国古生物志》上发表；送到瑞典研究的化石标本，研究完毕后必须归还中国；他还将部分中国学者送到瑞典进修——这份合约首次宣扬了中国学者对于学术价值共享、但学术材料永远属于中国的坚决态度。

值得一提的是，建立和促进古生物研究仅仅是丁文江“天生能办事”的一片光影。除了是一名科学家、一位科学领袖，他还是参加过巴黎和会、积极为中国争取权益的知识分子代表；他又是“实业救国”的煤炭公司经理；他同时又是敢想敢为、撤出“会审公廨”的上海总办……

为了施展自己的爱国抱负，担当起“少数人的责任”，即受过高等教育的知识分子的救国责任，他

奔走于学界、商界与政要之间。他的“出山要比在山清”，激励了多少有识之士投身政治洪流，成为有担当的知识分子；他为其创刊的《努力》周报和《独立评论》撰写大量政论文章，为科学辩护，使得“科学观”等理性思维深入普通民众心中。

1936 年 1 月，他在湖南考察粤汉铁路沿线过程中，因为煤气中毒遽然长逝，年仅 49 岁。尸检报告显示，他的血管早已因过度疲劳而硬化，甚至还可能突发过多次脑溢血。丁文江生命之火熄灭的是中国乃至世界科学界的巨大损失。英国《自然》（Nature）杂志在为丁文江发布的讣告中，肯定了他为世界地质学发展做出的杰出贡献，并誉其为“中国地质奠基人”。丁文江理应成为中国乃至世界科学史上被永远铭记的巨擘。

“明珠”“璧流离”印证海上丝路

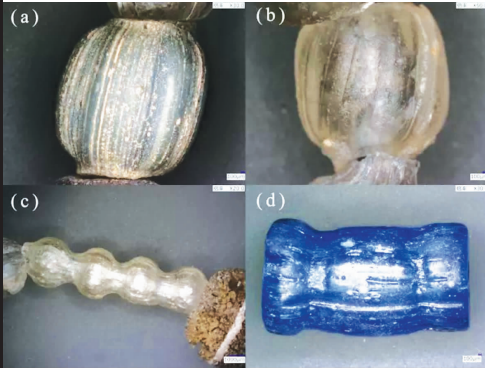
■董俊卿

珠饰是一类有着悠久历史的装饰品。珠子具有较好的耐久性，常被看作是“文化的微小变化”体现者。考古发掘资料显示，海上丝绸之路沿线出土了大量风格多样、材质丰富的珠饰。这些珠饰流传时间长、分布和传播地域广泛，是海上丝绸之路古代贸易、技术和文化交流的重要物证。系统研究古代珠饰，犹如揭示古代社会面貌多样性的一面镜子，诉说着昔日芳华。

据《汉书·地理志》记载，汉武帝时起，我国与南洋诸国的海上交通贸易相当发达，今广东省徐闻县和广西省合浦县，是我国汉代同东南亚各国贸易往来、交流文化和技术的窗口。中国商船“入海市明珠、璧流离，奇石异物，黄金杂糅而往”。其中，“明珠”和“璧流离”指的就是各类宝石和玻璃（俗称“琉璃”），多为装饰用的珠子——当时玻璃也是被视为宝石的。岭南地区出土了数量众多的与海上丝绸之路相关的器物，其中宝石珠饰数量最多、品种最丰。

现代分析技术，尤其是无损分析技术的发展，可以大大弥补肉眼观察之不足，可以对珠饰制作工艺、原料的质地和来源、流行与传播等方面进行深入研究。

中国科学院上海光学精密机械研究所科技考古中心一直关注古代玻璃器的研究。近年来，随着分析技术手段的进步，该中心通过与广西合浦县博物馆和广东广州市文物考古研究院合作，通过携带多种高精度无损分析设备（如能谱色散型 X 射线荧光分析仪、拉曼光谱仪、显微镜）赴合浦和广州进行现场分析，以及携带珠饰到上海进行实验室分析的形式，多次对合浦和广州出土的汉代珠饰进行多方法科学分析。



拉制玻璃珠样品表面拉制痕迹显微形貌（a）蓝色瓜形珠（b）夹银珠（c）分段珠（d）蓝色领珠。

研究发现，从原料质地上来看，这些珠饰主要由琥珀、煤精、透闪石、黄金、石英、绿柱石、石榴子石、釉砂及各种玻璃等制成。不少珠饰在外观上极为相似，但材质完全不同，肉眼观察很容易误判。

根据我国两广地区、东南亚和南亚等地考古发掘资料和研究成果可以知道，古人加工珠饰的原料多为宝石、半宝石和玉石，最初往往是就地取材，选择精美的天然矿物晶体直接加工，由于地域风俗和矿物原料的不同，珠饰的造型也丰富多样。出于对具有完美晶型天然单晶矿物的喜爱，古人常常采用其它矿物或人工材料进行仿制，以满足人们的需求。

后来，随着高温烧制技术的进步，古人又采用天然矿物原料，经过一定的配比，探索烧制出各类玻璃制品，通过提前预制造型和烧制后简单加工，成功仿制出具有天然宝石外形、色泽和透明度多面体珠饰。玻璃技术的发展就是人类的一个重要创举，它可以做到形制、色泽、透明度等特征可控，又可以量产。

从珠饰的材质、造型风格、玻璃的成分体系和着色剂，可以看出岭南地区出土的汉代珠饰是多来源的，既有我国本土制作，亦有通过海上丝绸之路传入的。这些玻璃和石质珠饰反映了海上丝绸之路沿线自地中海沿岸地区、西亚、南亚及东南亚地区和我岭南之间，以及岭南与内地之间的贸易、技术和文化交流，也反映了岭南地区的区域性特色。

此外，从多面体珠饰、蚀刻石髓珠等珠饰制作微痕分析中，科学家可以了解珠饰的钻孔、琢磨与抛光等加工工序。这为了解玻璃和石质珠饰在风格和制作工艺方面的内在联系提供了科学依据。而通过对黄金珠饰的科学分析，科学家们对黄金的纯度、鎏金工艺、焊接工艺有了科学的认识。岭南出土的有一部分珠饰外形相同但质地不同，如广州出土的大量钾玻璃采用了多面体、对钻孔的宝玉石加工工艺，是对宝石加工工艺的借鉴、创新与发展。

珠饰是重要的海上贸易品之一，特别是海上丝绸之路全面开通后，岭南与内地以及东南亚、南亚乃至西亚地区的交流日益密切。系统研究两广地区汉墓出土珠饰，对于明确汉代岭南与内地以及海上丝绸之路沿线的东南亚、南亚等地区的早期交流具有重要意义。

（作者系中国科学院上海精密光学机械研究所助理研究员）