

先生之风 山高水长

——追忆恩师唐有祺先生

□白春礼



2022年11月8日, 听闻恩师唐有祺先生仙去, 至感悲痛。先生之谆谆教诲, 言犹在耳, 音容笑貌, 历历在目。数日已逝, 仍不能释怀, 撰以此文, 缅怀恩师, 以寄哀思。

◆师恩难忘, 情谊永存

习近平总书记说:“一个人遇到好老师是人生的幸运。”我就有这样的幸运。我是“文革”后的第一届研究生, 在中科院化学研究所(以下简称化学所)读硕士和博士, 唐有祺先生是我的导师。

化学所成立于1956年, 建所时邀请唐先生兼职开展结构化学研究工作, 并聘任先生为兼任研究员。先生利用在中科院物理研究所、化学所兼职的条件和优势, 与陆学善先生等一道, 将三个单位的人力物力结合在一起, 建成了新中国首个X射线结构测定实验室, 在严峻的条件下开启了中国的结构化学研究, 测定了中国第一批晶体结构, 为新中国培养出一批结构化学人才, 其中就包括我在化学所的另一位指导老师傅亨研究员。

当时, 我的专业课程都是在北京大学上的, 基础课程中的英语和政治课在中科院研究生院上, 两个学校学分互认。唐先生亲自为我们讲授《群论》《对称性原理》《统计

力学及其在物理化学中的应用》等课程。由于先生学识渊博, 数理功底扎实深厚, 授课时立意深刻、见解精辟, 学生都很爱听他的课。

记得那时我和物理所的解思深等人, 经常一起骑着自行车从研究生院到北京大学听课。这个时期, 唐先生也经常骑一辆小轮自行车到化学所开会, 给我留下了深刻的印象。

在唐先生指导下, 我读博期间, 在有机分子结构和性能、X射线吸收精细结构谱(EXAFS)等研究方向先后发表了17篇科研论文, 其中有3篇发表于《中国科学》杂志。那个时候大家还不太往国外投文章。

当时写论文还是很辛苦的, 我的硕士论文完全是手写的, 所有晶体结构图都是手画的, 有时候一张图需要画好几天才能完成。写博士论文时稍微好些, 是用打字机打在蜡纸上, 然后油印出来, 装订成册。让我印象比较深刻的是, 每篇论文唐先生都会仔细核改, 认真指出其中不够严谨的表述。先生对科学研究的热爱和一丝不苟的态度深深感染着我, 使我终身受益。1985年3月, 我参加博士论文答辩, 答辩委员有唐有祺、柳大纲、徐光宪、梁栋材、梁敬魁5位学部委员, 还有化学所时任所长朱丽兰(后曾任国家科委主任、科技部部长等职务)等。最后, 答辩委员会对我的学位论文给予了“优秀”的认定。

唐先生毕业于美国加州理工学院, 获博士学位, 师从两度获得诺贝尔奖的杰出化学家鲍林(Linus Pauling)。我博士毕业后, 先生推荐我去加州理工学院做博士后和访问学者, 还介绍我认识了他在美国



1986年3月, 唐有祺(左一)与厦门大学化学系教授交流工作。

的一些朋友、同事。

1986年, 唐先生访问美国, 加州理工学院邀请他作报告, 先生用英文讲中国晶体力学和结晶化学方面的研究进展, 吸引了大量听众, 我当时也在现场, 印象非常深刻。加州理工学院对先生的来访非常重视, 特意安排他住在鲍林先生住过的房间。若干年后, 我担任中科院院长期间访问加州理工学院, 也被安排住在这个房间。

毕业后, 每年春节我都会看望先生, 数十年不曾间断。2021年3月, 听闻先生在家不慎摔倒住院, 当即想去探望, 然医院告知, 因疫情原因不能探视。后闻经过专家会诊, 先生病情逐渐稳定, 遂放心。2022年春节, 我数次请中科院学部工作局的同志帮助联系, 希望能够到医院探望先生, 均因疫情被拒, 未承想竟成终生遗憾。

◆春风化雨, 润物无声

唐有祺先生对学生的教育如春风化雨, 润物无声。先生要求

学生“基础要打得牢, 要宽厚, 并能深入到某一专题中去, 做出点新东西或学回来”, 还告诫学生“对学问来说, 没有深度, 就谈不上广度; 而在学问深处, 各个学科之间盘根错节, 才出现了真正可取的广度”。这些教育理念深深地影响着我。

唐先生于1951年克服重重困难, 为冲破美国封锁绕道欧洲回国的事迹一直深深感染着我。1987年, 我在美国加州理工学院和喷气推进实验室做完博士后工作, 面临继续留在国外, 还是回国工作的选择, 当时国家层面还没有针对海外留学人员的人才计划, 接收单位也不提供任何科研经费支持, 没有课题组、没有房子, 和现在的情况不可同日而语。先生鼓励我回国, 把我在国外的工作在国内开展起来, 填补国内研究的空白。

唐先生非常重视家庭教育。师母张丽珠是中国著名妇产科医学专家、北京大学第三医院妇产科创始人、生殖医学中心名誉主

任、中国大陆首例试管婴儿缔造者, 被誉为“神州试管婴儿之母”。记得每年春节, 我和夫人去先生家里拜年, 先生除了准备好茶点之外, 还准备好相机, 亲自给我们照相, 留下了很多温馨美好的画面。先生的女儿唐昭华恢复高考后于1978年考取大学, 由于“文革”期间学习受了一定影响, 先生还曾亲自辅导女儿功课。后来唐昭华到加州大学洛杉矶分校攻读博士学位。我在加州理工学院做博士后的时候, 我们两人在洛杉矶经常见面。

2020年7月, 先生迎来百岁寿辰时, 他以自己和已故夫人张丽珠的名义设立“北京大学唐有祺-张丽珠奖学基金”, 用于奖励和支持北大化学与分子工程学院、医学部的优秀学生。我为先生奉上一幅“高山仰止”题字, 以表达对先生的敬仰和祝福。

◆一代宗师, 高山仰止

唐先生是著名的物理化学家和化学教育家, 他凭借跨越物理、化学、生物学、数学等多学科的丰富知识, 准确把握学科发展态势和科学技术前沿, 勇于开拓新的研究领域, 为我国众多学术领域发展作出了卓越贡献。

先生发表了首批晶体结构和结构化学论文, 澄清了困扰化学界多年的共振论本质问题, 为我国晶体化学和结构化学作出了奠基性贡献。

先生引领开展了胰岛素晶体结构测定工作, 首次应用分子置换法成功测定了胰蛋白酶与Bowman-Birk型抑制剂复合物系列的立体结构, 带动了我国生物大分子结构和生命过程化学问题的研究, 推动了

我国化学与生物交叉研究的发展。先生深入开展了石油化工催化剂的研制以及活性组分在载体表面分布规律的研究, 使结构研究从体相拓展到表面; 编著《化学动力学和反应器原理》。相关原创成果在催化剂、吸附剂等重要工业领域广泛应用, 推进了化学与化工的协同发展。

先生高瞻远瞩地提出建设我国分子工程学科的倡议, 制定了通过研制功能体系带动学科建设, 以功能为导向, 在分子水平上进行结构设计, 探究贯通功能、结构、制备的原理, 分片建设新学年的发展战略。这一科学思想极大促进了学科的发展。

先生还大力拓展国际交流合作。1978年他率团去波兰华沙参加第十一届国际晶体学大会, 使我进入国际晶体学联合会。担任该会副主席后, 先生为北京赢得了1993年第十六届国际晶体学联合会大会的举办权, 开创了我国举办大规模国际学术会议的先河。

在半个多世纪的科研和教学生涯中, 先生多次获得国家自然科学奖等荣誉和奖励, 并长期无私育人, 提携后学, 为我国化学界和晶体学界培养造就了一批栋梁骨干之材, 成为中国科学界的重要领路人。

有幸在先生门下求学, 我不仅得到了先生在学术上和生活中的悉心指导和关爱, 更切身感受到先生追求真理、勇攀高峰的科学精神, 以及义无反顾、坚定不移的爱国情怀, 这是我们前进的指引和动力, 也是中国化学界的宝贵精神财富。

惟愿先生在天之灵得以安息!
(据《中国科学报》)

遇强对流天气, 小心“引雷上身”

□蒋如斌

9月20日, 印度东北部比哈尔邦有21人遭雷击身亡, 死者多为在田里干活的农民。每年6月至9月是印度季风雨季, 雷电天气频发, 雷击造成伤亡时有发生。今年6月和7月, 比哈尔邦已有数十人因雷击死亡。8月底, 我国云南丽江新拍摄婚纱照、安徽芜湖市市民跳广场舞时, 皆遭遇雷击遇难, 引起了社会公众对雷电的关注和讨论。实际上, 正确认识雷电的形成、发生原理, 提高防范意识非常必要。

雷电是什么? 雷击如何发生?

雷电也称闪电, 是发生在强对流天气过程中的剧烈大气放电现象, 通常可分为地闪和云闪。顾名思义, 地闪是击中地面的闪电, 而云闪则是在云内外发展未击中地面的闪电。

地闪过程中, 云层和大地之间剧烈放电, 电流最强可达几万安培, 通道温度高达上万摄氏度, 是致人死亡, 引发森林火灾、油库爆炸、建筑物损毁、电力和通信中断、信息系统瘫痪等一系列事故的罪魁祸首。

雷电的发生依赖于强对流天气系统, 因此多出现于对流活动频繁的汛期, 在我国南方, 主要是5月到9月, 在我国北方, 主要是6月到8月。通常而言, 降水充沛地区的雷电活动要多于降水稀缺地区, 我国的雷电活动大体呈现东南沿海多、西北内陆少的分布特征。

气象上, 将一天之内发生的雷电、可听到雷声计为一个雷暴日, 我国广东、海南等地, 年雷暴日数可达60天到80天, 我国北方如华北平原, 年雷暴日数在30天左右。统计表明, 海口、广州、拉萨年雷暴日数最多。

前面提到, 雷电依赖于成云致雨的强对流天气过程, 深厚的强对流云团携带着大量的电荷, 雷电正是来源于此。

绝大多数雷电, 从开始到结束, 持续时间不足1秒钟, 而它的速度为104~108米/秒。

有研究表明, 地闪中, 当向下发展的放电通道开始形成, 它往往能在0.1秒甚至更短时间内就击中地面, 这对于人类而言仅仅是一瞬间。在这短暂的过程中, 雷电通道呈现树枝状的形态, 蜿蜒分叉地向下发展, 但基于人类目前的认知水平, 还没有能力准确预知雷电通道蜿蜒分叉发展的路径。

当向下发展的雷电通道足够靠近地面时, 例如, 与地面高

耸物体或者金属尖端的距离只有几十米时, 就会在这些物体的顶端激发向上的放电通道。此时距离雷击的发生就只剩不足万分之一秒了: 雷电向下的放电通道, 与地面物体顶端向上的放电通道相互吸引, 快速靠近, 最终发生连接。在这一瞬间, 雷电完成了与地面物体的亲密接触, 其巨大的破坏力也正是在这一瞬间释放。

如何开展雷电研究?

雷电还存在很多未知, 那么, 科学家是如何开展雷电研究的呢?

雷电伴随声、光、电、磁等物理现象, 可通过探测这些现象来了解雷电。雷电放电产生的电磁场覆盖很宽的频段, 从无线电射频频到微波、可见光, 再到X射线、γ射线等。

因此, 可以布置不同频段的电磁天线来接收雷电信号, 这些雷电信号既可用于分析雷电放电机理, 又可通过多个测站组网对雷电进行定位, 反演确定雷电事件的发生时间、位置等信息。雷电定位系统是获得雷电活动资料的重要基础, 也是进行雷电监测预警的重要手段。同时, 人们可以利用高速摄像机等设备, 每秒

钟拍摄几万甚至几十万帧图像, 来获得雷电通道快速发展传输的宏、微观特征。

此外, 人工引雷也是研究雷电的重要途径: 通过向起电的雷雨云发射拖带金属导线的专用小火箭, 上升至200米~400米高度时, 就能成功引发雷电。基于此, 可以提前布置一系列设备对其进行探测和记录。

雷电的物理过程和雷击伤害防御

直率地说, 根据雷击发生的物理过程, 避雷针应该称为“引雷针”更加合适。它实际上是通过比周围物体更早地形成向上的放电通道——率先与雷电向下的放电通道发生连接, 而将雷电“引”到自己身上, 从而保护周围一定范围内的物体免遭雷击。

当然, 并不是把雷“引”过来就大功告成了, 避雷针通过与大地良好连接, 最终将雷电的能量向大地泄放。如果避雷针接地不良, 雷电被“引”过来后无法顺利泄放, 雷电能量反而会导致不同程度的雷电灾害。

由于雷击电流巨大, 所以我们要避免接触避雷针及其接地引下线, 否则将有触电危险。



同样道理, 在一定范围内, 高耸的大树、铁塔、路灯或广告牌等在雷雨天气时遭受雷击的概率是比较高的, 在这些物体或设施下避雨、停留, 显然是比较危险的。前面提到, 研究已经明确了雷电发生在强对流天气中, 尽管我们还无法准确预知每次雷电的通道究竟如何形成与发展, 但是, 根据强对流天气预报, 我们可以对雷电灾害进行预警的。此时, 应提前做好规划, 取消雷雨时的户外活动。如果确实户外突然遭遇了雷雨天气, 该如何保护自己免遭雷击伤害呢?

最优的选择是“躲避”。应马上停止户外活动, 尽快进入防雷接地良好的钢筋混凝土楼房内, 或者就近进入汽车内。在避免靠近高耸物体的前提下, 尽一切可能缩短自己在雷雨云下暴露、停留的时间, 才能最大限度降低遭受雷击的概率。

特别注意, 一些没有接地引下设施的孤立房屋, 虽然可以躲雨, 但对于雷电而言并没有防护能力, 雷雨天气时不要在其中停留。

万一遇到周围一定范围内无处可躲的情况, 又该怎么办? 方案仍然是尽快找地方“躲”, 即便远, 跑到安全地带也比停留在雷雨地无助等侍好。

近年来, 虫草资源的开发利用逐渐升温, 由于虫草一般是在夏季由人工采挖, 采挖人员时常遭遇雷雨, 而山上荒野恰恰缺乏防雷躲避场所, 虫草采挖过程中的雷击事故偶有发生, 这给我们敲响了警钟。

对此, 不但要加强虫草采挖人员的防雷安全意识教育, 而且要加强山区强对流天气预报和雷电灾害预警能力建设, 建立专门的预警预报系统并及时将信息定向传达给虫草采挖人员。在虫草采挖山区的空旷区域, 也应有针对性地进行可以防御雷击的建筑物, 以供紧急避险。

(据《科技日报》, 有删节)

「青铜之冠」铜车马

□朱文杰

“千古一帝”秦始皇陵, 属中国第一帝陵, 也是世界上最大的没有被盗掘过的地下皇陵, 其巨大的规模、丰富的陪葬物居历代帝王陵之首, 内涵之丰厚而无法估量。

秦始皇陵园分内外两城, 内城周长2.5公里, 外城周长6.3公里, 总面积为56.25平方公里。继出土号称世界第八奇迹的兵马俑后, 从这里又出土了被誉为“青铜之冠”的铜车马。

秦陵铜车马是秦始皇陵的大型陪葬品, 青铜铸的车马模型, 1980年出土于中国陕西临潼秦始皇陵西西侧。共两乘, 一前一后排列。经复原, 大小约为真人真马的二分之一。这组彩绘铜车马, 是迄今中国发现的体积最大、装饰最华丽、结构和系驾最逼真、最完整的古代铜车马。重约2吨, 也是中国迄今发现的世间唯一最重的青铜器, 堪称稀世珍宝。

一号车是立车, 单辕双轮, 车厢为横长方形, 车上竖一圆形的铜伞, 寓意天圆地方。伞下站着御官, 双手驭车, 前驾四匹马, 亦称作“骊马”。二号车为安车, 也是“骊马”单辕双轮。车厢为前后两室, 二者之间有窗, 车厢前室跪坐御官一人, 上车的门在后面, 上有椭圆形车盖。车体上绘有彩色纹饰。车马均有大量金装饰。

铜车马在制作上运用了铸造、焊接、镶嵌、粘接以及子母扣、纽环扣、锥度配合、销钉连接等各种工艺。钻孔的最小直径为1毫米, 部件多处用如发丝的铜丝, 窗板的铜片厚仅0.12厘米到0.2厘米, 车两头的内孔滚圆, 就像车床加工的一般。真让人怀疑, 2200多年前, 不借助车床机械, 这是如何靠人工制造出来的? 这绝不是一句巧夺天工可以实现的! 另外, 大大超出人们想象的是, 其设计制作也与现代工程结构有着惊人的相似。如车门、前窗窗的活动铰页, 其形状与今日门窗上使用的活页非常相似; 系马肚子、马颈的套环采用了策扣连接, 策扣与今日人们穿的皮腰带上的策扣完全相同。穿越千年, 让你有仿佛历史停滞了似的感受。

这两乘车, 据考证是秦始皇车队中的属车, 一号车为护卫武士所乘, 二号车为后妃一类人的乘车。按照周礼车制规定, 天子六驾, 即秦始皇所乘车制应为六匹马拉车。但秦始皇有时也坐和秦陵铜车马一样的“骊马”。据史书记载: 秦始皇出游时的车乘有81驾之多, 公元前218年, 秦始皇东巡, 当张良在秦始皇车队必经之地的博浪沙埋伏准备刺杀秦始皇时, 却发现车队所有车制全为“骊马”, 分不清哪一辆是秦始皇的座驾, 只看到车队最中间的那辆车最豪华。于是张良指挥大力士向该车击去。120斤的大铁锤一下将乘车者击毙倒



地。然而, 被大力士所击之车为副车, 看来狡猾至极的秦始皇因多次遇刺, 早有预防准备, 所有车制全部四驾, 并时常换乘。所以, 规定是灵活的, 不知这辆陪葬的四驾铜车马是否也属秦始皇的座驾? 这只能是个谜了。虽然秦始皇躲过了张良策划的一次刺杀而逃过一劫, 但还是在公元前210年, 秦始皇第五次出巡时暴毙在这样的车上。

说到“骊马”, 中国邮政2012年9月13日发行的《里耶秦简》特种邮票, 一套2枚, 其中第2枚邮票背景图案就选自秦咸阳宫遗址的壁画——秦车马图, 和秦陵铜车马类似。而秦咸阳宫现藏四幅铜车马壁画, 唯不见《史记》记载的六驾。

让人怀疑秦始皇的座驾是否真的是六马拉车呢? 这只能等待秦始皇陵全部打开考古挖掘之后, 看是否有了。

1990年6月20日, 中国人民邮政隆重推出T.151《秦始皇陵铜车马》特种邮票一套2枚, 分别是御官俑头像和铜马头特写, 和一枚全景的两乘铜车马的小型张。

这两乘精美绝伦、世上独有的秦陵铜车马, 通过方寸邮票展现在世人面前, 让人们在凭吊历史, 感叹岁月无情的同时, 赞美2200多年前秦人智慧的超凡和创造奇迹的伟大。