

“稀土天团”的百年发现，比传奇更精彩



稀土，是撬动现代工业的关键密码，亦是大国博弈中的核心筹码，而稀土的发现历程，也藏着百年科学探索的鲜活印记。

作为国内首部稀土发现史中文著作，《从此世间有稀土》以清晰脉络串联起一个半世纪的科学求索，既精准梳理基础化学的发展轨迹，又细腻描摹科学家们的荣光与遗憾、坚守与执着。它不只是一本科普读物，更是一扇窗，让我们看见科学背后的人性温度，读懂“稀土天团”从实验室走向世界舞台的深层意义。



钕钇矿石

谱学的奠基人。

《光谱》的出版是1874年，在更多的实验之后，1886年，布瓦博德朗开始研究钕钇矿的稀土成分。他先是从中粗制出钕土，用氨水处理了32次，用草酸处理了26次，一系列复杂的操作之后，更多成分依次沉淀出来。命运眷顾了他，借助溶液产生的火化光谱，布瓦博德朗发现钕土中包含一种新的稀土元素，他将其命名为镧。

在那个职业科学家成为主流、在学院和研究所坐拥各种得天独厚资源的时代，业余爱好者布瓦博德朗在简陋的实验室中，竟然做出了超越职业科学家的贡献，这如果不是逆袭，就没有什么可称作逆袭了。

如今，学界有个布瓦博德朗奖，专门奖励对过渡元素研究有突出贡献的人，这个奖项不分国籍，不分出身——正是对布瓦博德朗的致敬。

教科书里的门捷列夫

相对于名气不大的布瓦博德朗，俄国科学家德米特里·门捷列夫对大家来说就熟悉多了。

《从此世间有稀土》第二章，作者花费了不少笔墨讲述1860年的卡尔斯鲁厄国际化学会议。因为这场重要的会议，化学界明确了原子与分子的定义，区分了物理分子与化学分子概念，并提出了气体分子等价假设，其中起到关键作用的，是意大利化学家斯坦尼斯劳·坎尼扎罗，或者说，是在会场分发的小册子《化学哲学教程概要》。

好几位与会者都参与了稀土元素的发现，其中两位年轻人由此所开辟的道路，对稀土化学在理论方面的发展产生了深远影响；其一而立之年的德国人尤利乌斯·迈耶尔，其二便是门捷列夫，当年他才26岁。

那本小册子给迈耶尔和门捷列夫很多启发，门捷列夫尤其激动不已。两个人都是青年教师，在按照坎尼扎罗的理论编写教材时，不约而同地把已知元素按照一定顺序排列，最终演变成我们熟知的元素周期表。

周期表其实是周期律的体现，两人因为独立发现了元素周期律，在1882年同时获得了英国皇家协会颁发的戴维奖章。但门捷列夫之所以被认为是制定元素周期表的标志性人物，主要在于他对周期律的坚持、改进和不遗余力的推广。

元素周期表刚发表时，化学界并没有重视，反而一片嘲讽，有人明确反对，其中包括门捷列夫的老师本生。在此之前，已有科学家提出过元素分类的理论，比如法国地质学家亚

历山大·埃米尔·德·尚古尔多、英国化学家约翰·纽兰兹。尚古尔多曾自信地说：“一切物质的性质，都是数的性质。”实际上他说对了，但他没有坚持下来；纽兰兹对元素音符一样的排列，在形式和内涵上已经接近后来的周期表，但面对嘲讽，他心灰意冷，逐渐放弃了相关研究。迈耶尔也是在质疑声中陷入沉默，不再申辩。

门捷列夫不同，自从发表第一版表格，他就坚信自己发现了自然界中的重要规律。嘲讽和质疑没有让他退缩，反而使他更加冷静。他撰写多篇论文，罗列实验事实，为自己的主张辩护。更加大胆的是，当遇到元素原子量与周期律不匹配时，他竟然断言应该修正原子量，而不是周期律。

门捷列夫不断改进元素周期表，还对其中三个空位里的未知元素做了相当具体的预测，称它们为类硼、类铝和类硅。比如类铝，他这样预测：原子量约为68；熔点低；金属比重为5.9；不挥发，烧至红热时能分解水汽；能在酸液和碱液中缓慢溶解……

正是布瓦博德朗，很快就发现了门捷列夫所预测类铝位置的元素，起名为镓。神奇的是，所有性质都与门捷列夫的预测一致，除了比重4.7与门捷列夫推算的5.9差别明显，而在进一步的实验分析后，布瓦博德朗修正了数据，他得到镓比重的结果为5.935。

这件事很快就传遍了化学界，极大增强了周期律的影响。

而三四年后，另一种稀土元素钪被发现，正是门捷列夫所预测的类硼，而且性质也是十分吻合，这无疑又为周期律的传播增添了一把柴火，化学界普遍开始接受，门捷列夫的声音当然节节攀升。

至于元素周期表进一步修正、完善，极大方便了科学研究，那就是后话了。如果当初没有门捷列夫笃定的信念，元素周期律的发现会被推迟很久，我们也不会再在教科书里看到这个名字了。

稀土元素得见天日

元素周期表出现后，新的元素已经不适合被称作“发现”，而是根据周期表上的空位来“寻找”。而对元素周期表的终极完善，是一位年轻科学家的成果。

从1895年起，三年之间，全世界上千位职业物理学家见证了三个重要突破：1895年，发现X射线；1896年，发现放射性现象；1897年，发现电子。这是一场物理革命，也是化学革命。当时，发现放射性现象的法国物理学家安东尼·贝克勒尔，和他一起共享1903年诺贝尔物理学奖的居里夫妇，都是风云人物，他们的研究推动了放射化学的发展。英国物理学家欧内斯特·卢瑟福获得1908年诺贝尔化学奖，就是因为对放



黑稀金矿石 均为书中插图

射化学的研究。卢瑟福门下有位高足，叫亨利·莫塞莱。

莫塞莱天才至极，他的基因十分强大：父亲是一位生物学家、大学教授，母亲获得过英国国际象棋女子组的冠军。莫塞莱读研究生时，发明了史上第一种原子电池。

就物理学上的贡献而论，简单说，卢瑟福发现了原子核的存在，而莫塞莱发现了原子序数。他通过研究X射线，得出了元素光谱波长和原子序数关系的经验公式，就是后来的莫塞莱定律：元素特征X射线频率的平方根与原子序数呈线性关系。这就解决了元素周期律的物理本质问题，还顺便为稀土元素的搜寻提供了理论支持。莫塞莱修正了元素周期表中门捷列夫对钴(27号)与镍(28号)、氩(18号)与钾(19号)等元素的位置错误，并成功预测了尚未发现的元素(如铯、钷)的存在，及其在周期表中的空缺位置——这不但解决了之前排序方面的疑惑和问题，还把模糊的元素空位的预测具体化、准确化。

这是1913年的事情，当时稀土元素已经发现了16种，毫无疑问，根据莫塞莱的推测，空位之一的61号元素必定会是稀土，后来的发现也证实了这一点，最终将稀土金属的种类确定为17种。至此，稀土元素全部得见天日。

从错误走向真理的艰难跋涉

如今在大国博弈中，稀土的地位十分重要，称之为“江南十七怪”已经不能准确描述其江湖地位，在国际舞台上，它更像是实力强劲、威震八方的“金属天团”。暂且放下比拼与骄傲，去关注稀土发现的历程，体会其中科学家的精神、科学家的命运，也是十分有趣的事情。

《从此世间有稀土》作者在后记中写道：“科学理论中，没有绝对的错误，也没有绝对的真理，只有无穷无尽的进化，所有进展都处于错误与真理之间的某个位置，每一种稀土元素的发现也都是从错误走向真理的艰难跋涉。

有人灵光一闪，做出自己的贡献便拂衣而去；有人在泥泞中挣扎一生，最终也难以在科学大厦上刻下自己的名字。”这样闪耀着人文之光的句子，书中有很多。具备一定科学素养的读者，有能力理解书中涉及的科学原理和逻辑、科学发展的细节，而对于一般读者来说，那些前仆后继者的科学精神，他们干差万别的人生际遇，同样可以给我们带来收获。

阅读本书，你会发现，“稀土天团”的发现往事，以及基础化学的发展脉络，比想象中要精彩许多。

《我们为痴迷真实》[英]埃米莉·布特著 马雅译 广东人民出版社

《唐廷枢年谱长编》林广志主编 社会科学文献出版社

■邵建

“文无第一，武无第二”，对于史学研究来说，很难区分什么是“好的研究”，什么是“不好的研究”。一般来说，那些立意高远、角度新颖、史料充分、论证严谨的，至少是扎实的高质量研究。但我认为，“好的研究”应该重在福泽后世，尤其是能够给年轻学者以启迪，能够为研究者提供明确的、便捷的史料来源与线索，能够引发学术界对相关问题的更深入的研究，推出更多周边学术成果。按照上述观点，由澳门科技大学林广志教授团队编撰出版的《唐廷枢年谱长编》，就是“好的研究”。

近代中国的历史进程中，反抗侵略的民族抗争与近代化转型的艰苦探索两条主线交织前行。当“三千年未有之大变局”击碎“天朝”迷梦，洋务运动从“求强”到“求富”的转型，成为传统农业国向近代工业国跨越的关键尝试。这一历史进程中，作为洋务运动的重要实践者、近代民族工商业先驱的唐廷枢，是最具典型性的代表人物之一。唐廷枢一生串联起轮船招商局、开平矿务局等多个近代中国核心企业的创办，为中国近代工业的发展作出了重要和积极的贡献。研究唐廷枢，挖掘与其关联的史料，对于研究中国近代史、近代中国工商业史、洋务运动史等都极具价值。但是实事求是地说，学术界长期缺乏一部系统完整的唐廷枢生平研究著作和史料汇编，多少是令人遗憾的事情。不过，《唐廷枢年谱长编》填补了这一学术遗憾。

该书的编撰架构尽显以林广志教授为主编的学术团队的治学匠心，为后续研究者搭建了清晰的探索框架。编者围绕“三条主线”与“四个时期”展开叙述，三条主线聚焦唐廷枢及其家族、香山人物群体、洋务运动重要人物与事件，四个时期则精准划分其早年学习经商、怡和洋行任职、主持轮船招商局和执掌开平矿务局的关键人生阶段。这种体例设计绝非简单的时间罗列，而是将个体命运嵌入香山商帮崛起、洋务运动推进的宏大历史语境中。此前研究多孤立探讨唐廷枢的某一企业实践，而该书通过主线交织，让研究者能直观地看到唐廷枢与郑观应、徐润等香山同乡的协作互动，以及其决策与李鸿章等洋务派核心人物战略部署的内在关联，为跨人物、跨阵营、跨事件、跨时期的联动研究提供了高质量的知识图谱。

海量且珍稀的史料采集，使该书成为相关领域研究的“史料富矿”。编撰团队不仅梳理了盛宣怀档案、李鸿章档案等核心文献，还汇集了开平矿务局等企业原始档案，更陆续推出《唐廷枢研究》学术期刊、《唐廷枢史料丛刊》，同步推进《〈申报〉中的唐廷枢史料》等配套资料的编辑。这些史料经过细致甄别与系统整合，既完整呈现了唐廷枢引进西方技术、筹措企业资金、制定经营策略的具体历程，也收录了其参与公益事业、推动教育发展的零散事迹，反映出了以唐氏为代表的晚清仁人志士为推动近代中国的转型发展所作出的不懈努力。

在学术价值之外，该书更拓展出多元的研究维度，为不同领域的研究者提供了跨学科研究的可能。对于洋务运动史研究者，书中丰富的细节可深化对洋务企业学习西方努力构建近代企业管理制度和体系的认知；对于企业史学者，其对轮船招商局、开平矿务局等企业的制度建设、市场运作、人才招募等记录，为研究中国近代企业制度化进程提供了范本。更值得一提的是，该书对“唐廷枢精神”的史料支撑，为当代企业研究提供了精神溯源的可能。同时，书中对香山人物群体的集中呈现，也为近代买办群体研究、香山文化研究、粤港澳大湾区近代发展史研究等领域提供了新角度、开辟了新路径、拓宽了新视野。

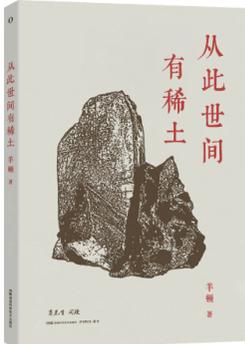
学术研究的终极意义，不仅在于总结过往，更在于启发未来。《唐廷枢年谱长编》的价值，既体现在它为唐廷枢研究树立了新的学术标杆，更在于它为后世提供了可参考的研究范式，其史料收集与整合的方法，也为近代史领域的年谱编撰提供了新的经验和研究范式。这部年谱以学术致敬先贤，更以诚意滋养后世。它用编辑团队下的死功夫、笨功夫向大家证明，好的学术研究从来不是孤芳自赏，而是能为后来者点亮攀登学术阶梯的明灯。《唐廷枢年谱长编》“福泽后世”的责任担当，正是这部著作最珍贵的学术价值所在。(作者系上海社科院研究员、上海市历史学会副会长)

「好」的研究，重在福泽后世

■黑桃 非典型科学家的逆袭

稀土元素又称“工业维生素”，是17种稀有金属的统称，它们化学性质相似，具有非常强的还原性，在冶金、玻璃、陶瓷、化工、农业、医药、原子能、磁性材料、发光及激光材料等方面用途广泛，稀土的提纯和应用是我国引以为傲的工业技术之一。1794年，芬兰化学家约翰·加多林分离出第一种稀土钇，自此开启了持续150余年的稀土元素发现史，许多国家的数十位科学家参与其中。

1870年前后，钪、铽、铈、镨、钆等8种稀土已被发现，新元素可能出现的机会，来到了法国人保罗·德·布瓦



《从此世间有稀土》羊顿著 湖南科学技术出版社

社交媒体时代的镜像迷宫

■冯新平

在社交媒体精心构筑的镜像迷宫中，“做真实的自己”已成为这个时代最响亮也最虚幻的口号。英国文化评论家埃米莉·布特在《我们为痴迷真实》中，精准剖开了当代社会的“真实性痴迷”，揭示了一个令人不安的文化悖论：我们越是急切地证明自己的“真实”，这场证明本身就越像一场精心编排的演出。

要理解这一困境，必须追溯“真实”的历史轨迹。布特指出，“真实”并非与生俱来的概念，而是18世纪晚期浪漫主义萌芽的产物。当时的核心理念是：每个人都拥有独特的“真我”，且与外在的社会角色截然分离。卢梭作为这一思想的先驱，将社会规则视为人性本真的桎梏，主张回归自然以重获真实，并通过自我书写实验传达内在本质。他提出的那句箴言——“成为真实的人，不仅要做自己，还要让别人看到你正在做自己”——在两个多世纪后的社交媒体时代，呈现出微妙的反讽：如今的“真实表演”恰恰是这一主张的极端异化。

我们正身处一个表演与真实界限日渐模糊的时代。社交媒体既

放大了表演性，又催生了对“真实”的强烈饥渴：我们批判虚假，却难以定义真实；渴望名人展现真实一面，却又无法接受他们与普通人无异——因为那将瓦解偶像崇拜的根基。比虚假更危险的，是那些精心策划的“真实”。在这个社交镜像剧场中，每个人都扮演着双重角色：既是精心编排的演员，又是沉醉其中的观众。从看似随意的抓拍，到精心打磨的“即兴感”，再到反复排演的“日常瞬间”，所有“真实”都经过了精密设计。

每一次自我告解背后，都存在着表演的“我”与被观察的“我”之间的权力博弈。名流文化将这种表演推向极致。布特剖析了金·卡戴珊等社交媒体巨星的成功秘诀：她们将“真实”打造成可复制的商业模式，那些看似私密的时刻，无不是经过计算的商品。这种“真实的表演”创造了奇特的认知扭曲：即便明知是演出，观众仍选择相信其中的真实性。

布特的批判并未止步于表象，她进一步揭示了真实性话语背后的多重枷锁。能够毫无拘束“做自己”的多人，通常符合主流文化规范，不必为身份特征所困扰。这种

权力不平等清晰可见：主流群体可肆意展现“真实”，而少数群体则被各种身份标签束缚，难以让他人看见内心真正的自我。更值得警惕的是商业化的收编——“做自己”这一原本具备解放意义的口号，已被资本主义体系彻底改造。在消费主义话语下，“真实”沦为新的市场细分标签，成为推动个人主义道德基石。

与此同时，“人格仿生学”的演变耐人寻味：品牌努力模仿人类的情感与个性，而人却不自觉地按照品牌塑造的“理想自我”校准选择与情绪。这种商品化创造了永无止境的消费循环——为了“更真实”，我们不断购买产品与服务，却在消费中异化，失去了真正认识自己的能力。

真实性话语还暗藏着规训的隐形暴力，它已从解放工具蜕变为规训手段。在“做自己”的律令下，我们不仅要向他人展示真实，更要时刻监控自己是否“足够真实”。“这不是真实的我”的辩解，恰恰道出身份的流动性本质——人会改变、会自相矛盾，但社会对一致性的期待，让我们陷入认知失调的困境。

更为复杂。当个人认同与政治立场直接挂钩，“真实性”便成为道德要求。这里存在根本矛盾：真实性植根于独特的个人经验，具有排他性；而健康的集体必须容纳多元存在。这两种真实性的共存冲突，已成为当代身份政治的核心难题。

社交媒体进一步放大了这一困境。平台以“真实”为卖点，却奖励着夸张的表演——那些最“真实”的内容，往往经过精心编辑以显得自然。更矛盾的是数字身份的特质：既可永久留存又可变更，我们常常被过去那个可能已不再真实的自我版本所束缚，当面临舆论反弹时，“那不是我”的辩护，正是这种矛盾的直接体现。

布特的批判并非止于解构，她为我们指明了可能的出路。首先要做的是区分真实与真诚。在算法的裹挟下，真诚更侧重于“我是谁”，而真诚关注“我如何对待他人”。这一区分呼应了莱昂内尔·特里林在《诚与真》中的论述——真诚更侧重于诚实，而非执着于固定的自我形象。正如心理学家卡尔·罗杰斯所言，“成为”的过程比“存在”的状态更为重要，成长比固化的“真实自我”更有价值。

同时，我们需要接纳流动的自我。借鉴后现代哲学观点，自我本质上是流