

科普场馆与化学知识融合的创新实践与教育价值探析

秦海容

武汉市第二十三中学

摘要：“化学的彩虹光谱”在公众视野中悄然绽放，它不再局限于实验室的试管与书本上的方程式，还可以通过博物馆的展陈与互动实验，向世界展示其多彩本质。学生可以走出学校，走进各地科学场馆或博物馆，寻找化学知识在历史发展过程中无处不在且不可或缺的身影，可以将书本知识与化学发展历史相结合。

关键词：科技馆博物馆；化学知识；多元模式；融合

化学作为现代科学的核心支柱，常因专业门槛高、公众认知偏差而被“妖魔化”。许多人视化工为“红色”的爆炸火灾、“黄色”的河流污染，或是“漫天污染”的工业烟囱。事实上，化学工业早已渗透至人类生活的每个维度，从日常用品到航天科技，无一能脱离化学的支撑。正如中国化工博物馆所传达的理念：“无处不化学、无化不生活”，化工创造精彩生活。然而学生在学习化学知识时，受限于应试教育的特点，对真正的化学了解甚少，各科技场馆很好的弥补了这个缺陷。

科普场馆凭借其沉浸式环境与互动优势，成为破除公众误解、激发科学兴趣的关键枢纽。本文将系统探讨科技馆、专业博物馆及户外科普活动三类场景中化学知识传播的创新模式，揭示其在化学学科教育中的核心价值。

一、化学科普的迫切性与场馆教育的独特价值

化学工业推动着现代社会的发展，但学生对其认知却存在显著偏差。这种认知鸿沟源于化学知识的抽象性与信息传播的不充分。一项调研显示，超过 60% 的公众将“化工”与“污染”直接关联，却忽视了其在医药、新能源、材料科学领域的突破性贡献。中国化工博物馆的展示直接点明：“如果没有化工，生活质量岂止倒退 100 年！”

科普场馆在弥合这一鸿沟上具有不可替代的三大优势：

情境化学习场域：通过实物展品、场景复原及互动装置，将抽象概念具象化。如中国数字科技馆的“天工百炼”展项，以《天工开物》为蓝本，数字化复原古代冶金技术，直观呈

现古人对铜、锡、汞等元素的应用智慧。

跨学科融合平台：英国催化剂科学发现中心将化学史与技术创新结合，通过 19 世纪制碱工具、高压反应器等实物，串联起从古埃及染料到现代流化床反应器的技术演进。

情感联结枢纽：中国化工博物馆的“探秘马兰纸”课程中，孩子们用废弃纸再造纸张，在了解纤维素化学结构的同时，切身感受抗战时期科学家用马兰草解决纸张短缺的爱国情怀。这种情感共鸣是传统课堂难以企及的。

二、科普场馆化学教育的多元模式与创新实践

（一）科技馆模式：企业资源赋能体验式学习

中国科技馆与巴斯夫合作的“小小化学家”活动是馆企协同的典范。2025 年暑期推出的“电池的奥秘”实验中，6-12 岁儿童自主选择电极材料与电解质，搭建原电池点亮灯泡，亲身感受氧化还原反应的电子迁移过程。“电解魔法探索”则引导观察不同溶液的电解现象，理解电镀、电解水等应用原理。

科技馆中化学课程资源的整合利用具有很高的价值，主要体现在以下几个方面：

（1）增加学生的体验式学习

科技馆中设计了大量的化学实验和示范，学生可以通过观察、实践、探究等方式来体验和学习化学知识。学生通过亲身实验，增强了对于化学实验的直观感受，从而更易于理解和记忆。在科技馆中，化学实验不仅是一种技术手段，更是对于学生参与、体验、探究和创新的机会。

（2）提高学生的自主学习能力

科技馆中化学课程资源的整合利用可以激发学生的好奇心、求知欲和自主学习能力。通过化学实验和示范，学生可以更好地理解化学知识，培养探究和创新的能力。科技馆中还提供了多种多样的学习方式，学生可以根据自己的兴趣和学习需要来自主选择学习内容和方式，提高了学生的自主学习能力。

（3）丰富化学教学资源

科技馆中化学课程资源的整合利用，可以丰富学校的化学教学资源。校外的科技馆拥有更丰富的实验、装备和仪器等教学资源，可以很好地补充学校化学教学的不足，使学生在化学学习中得到更全面、深入的了解。

（4）培养学生的科学素养

科技馆中化学课程资源的整合利用，可以培养学生的科学素养。科学素养包括科学知识、科学思维和科学方法等方面。通过化学实验和示范，学生可以深入了解化学知识，学习科学

方法，形成科学思维，从而提高科学素养。

（二）专业博物馆模式：深度挖掘学科特色

博物馆对于学生学习是个真实、生动和有特殊意义的学习环境，相较于课堂上纯粹的知识学习有更大的吸引力。这是一个开放的环境，多样藏品的展示，多种信息的来源，也是一个更复杂的学习空间。

博物馆可提供给学校参考资料很多，包括藏品信息、文物图片、录像或幻灯片、研究资料等。这些信息资料对教学很有用处。根据中学化学教学内容，从以下几个方面举例说明博物馆中化学资源在中学化学教学中应用。

（1）元素及其化合物知识

元素化合物知识点较多，涉及面广，与生产生活关系密切，实用性强。文物资源中就蕴含着丰富元素化合物知识。比如：陶瓷烧制就包含了硅酸盐类知识与铁铜等金属元素知识。陶瓷类文物是以粘土、高岭土为原料，经过选料、淘洗、沉淀、捣揉后制胎、成型、干燥焙烧等工艺制成器物，各种色釉瓷器均是以铁、铜、钴、铬等金属做呈色剂，比如唐三彩就是在色釉中加入不同金属氧化物，经过焙烧形成。通过我国历史文物介绍，不仅把枯燥化学知识生动形象化，还能激发学生学习兴趣。

例如，苏州博物馆的展品可以让学生更充分地认识金属材料在人类文明变迁中的作用，从科学技术的角度理解古人的聪明才智，当学生了解了化学的文化价值，以及其对社会变革之影响，才能增强学生学习化学的兴趣，更好地培养科学素养。学生到博物馆中去探究学习金属材料的奥秘。苏州博物馆作为吴地古代科技文化的集大成者，青铜器展品是非常重要的内容。早在春秋战国的时候，吴越宝剑就名噪一时。著名的历史考古学家郭沫若先生就曾感慨“吴越大概是发明冶金术最早的地方”。苏州博物馆青铜器品种齐全，做工精美，技艺独特，蕴含了丰富的人文内涵和科学技术知识。

博物馆中的藏品通常是在一定的历史和文化背景中出现的，如屈原的“操吴戈兮被犀甲，车错毂兮短兵接”呈现吴地青铜冶炼技术的精湛，干将莫邪的传说会使吴地宝剑带有神奇的色彩，“吴中第一名胜”的虎丘使这儿出土的宋代铁函让人有无限遐想。藏品的人文情境和出土故事可以驱使学生产生好奇心，更易带动学生对藏品科学知识的进一步探索和挖掘，深刻感悟科技对人类文明进展的作用。“寻找金属文物”以观察寻找为线索，在博物馆中寻找不同材质的文物，观察各种材质文物的性状，寻找各个文物制造的年代以及对时代产生的影响，了解化学对人类文明的贡献。学生在博物馆中可以找到最早的玉器、原始瓷器、青铜器和铁器，观察和记录其名称、年代、颜色、状态、光泽，确定材质及类别。其次可以总结

4 种材质的基本特征，得到材质之间的性质差异；再次可以依据器物的年代，从金属性质和冶炼的难易程度思考这些材料的出现年代有先后之分的原因。以思考探究为线索，在观察和阅读的基础上，运用合金的性质，从科学的角度理解古人的实践经验。学生还可以记录和比较铜鼎、铜镜、铜剑和青铜剑的颜色和光泽；在阅读《考工记》“六齐”规律的基础上，推测这几样物件的金属配比分别是多少，理解不同器物的用途是由铜锡比对合金性质的影响决定的；通过仔细观察吴越宝剑“复合剑”的颜色，认识古代制剑工艺是运用铜锡比对合金硬度和韧度产生影响，理解古人青铜器精湛铸造技艺中包含的科学原理。

（2）物质结构与性质

物质结构决定物质性质这一化学思想比较抽象，现通过几件不同金属质地的文物来举例说明。不管岁月如何变迁，黄金质地文物永远金光灿灿富丽堂皇，相比之下，青铜器表面坚硬致密锈层则有一种充分用印象征着年代久远，而铁器文物由于其性质活泼以及自身结构缺陷往往布满了锈蚀甚至通体矿化。相同保存环境下金器、铜器、铁器，由于三类元素不同结构，导致了不同反应活性。

（3）有机化学基础知识

文物中书画、纺织品、竹木漆器等都属于有机类文物，另外，文物保护用材料中也有很多属于有机高分子材料。比如，有机类文物皆易腐朽，对保存环境要求苛刻，本质原因在于其组成物质纤维素易氧化降解造成。

（4）化学反应原理

物质腐蚀变质根本原因是在外界环境影响下，本体发生了化学反应。电化学反应是中学化学一个重要化学反应原理。2007 年广东化学高考题就有一选择题，关于青铜器保存环境，该题目就考察了电化学反应原理在青铜器上应用。青铜器腐蚀本质是一种电化学腐蚀，是环境中氧气、氯离子、水分与青铜中铜发生电化学反应结果。也可以利用电化学方法使其还原，电解质溶液可以用 10% 氢氧化钠溶液，还原金属则用锌粉或铝粉。具体操作方法是：先把锌粉或铝粉与电解质溶液调成糊状，立即将糊浆敷在有锈蚀部位，待反应结束后，立即用棉花抹去，接着用蒸馏水冲擦干净，以去除残余溶液。该部分可以让学生自己设计实验方案，培养学生利用化学原理来解决实际问题能力。

中国化工博物馆更是依托馆藏资源，开发出兼具专业性与趣味性的课程体系：诺贝尔化学奖邮票巡展：以 185 枚邮票串联百年化学史，配合“碘钟实验”“魔幻茶水”等魔法秀，在变色反应中揭示科学规律。航天主题情境课：“探究太空中的五星红旗”课程中，学生分析嫦娥三号国旗染料如何抵御月球温差与辐射，学习酞菁类化合物的光稳定性。红色化工教

育：通过马兰纸制作体验，将纤维素化学与延安时期科学家华寿俊的创新故事结合，让化学史与国家发展脉络同频共振。

（三）社区与户外科普：突破场馆边界的延伸

科普场馆主动走向公众生活场景：

圆明园化学邮票展：中国化工博物馆将诺贝尔奖展览植入公园，吸引游客在休闲中了解化学家贡献；

儿童游乐设施化学化：在中国科技馆，有“律动世界——化学元素周期表专题展”开幕。展览包括“律有其缘”“元素探律”“律以致用”“万物归律”四大展区。学生在展览中不仅可以了解到人类关于元素周期律的探索历史，还可以亲眼观看到种类丰富的元素单质和矿物实物，了解化学元素及元素周期律的相关知识和应用体现，近距离了解化学元素的无穷魅力。这种有直观体验的学习比单纯课堂教学更能够让学生接受，更能激发学生的学习兴趣，能让所学知识更加深刻并与实际紧密联系。英国催化剂科学发现中心在广场设置含化学元素的攀爬架，儿童在游戏中认知元素周期表符号。

垃圾填埋模拟展项：通过土工布、排水层等材料展示化工产品环保中的应用，连接化学与可持续发展议题。

三、创新策略与发展趋势

（1）教育目标升级：从知识传递到价值观塑造

现代化学科普不再局限于反应原理的讲解，更注重培育科学精神与社会责任感。中国化工博物馆在 2022 年全国科普日期间推出《防疫抗疫 化工人在行动》宣讲，以隔离服、聚四氟乙烯口罩等馆藏为线索，讲述化工人在疫情中的科技攻关，使观众理解化学工业的民生价值。

（2）技术融合深化：数字赋能传统展陈

加泰罗尼亚国家科学技术博物馆的“一切都是化学”展览，采用智能纤维与纳米材料显示屏，实时显示分子结构变化；中国数字科技馆的“天工百炼”则通过 3D 动画复原古代锌冶炼工艺，使《天工开物》的文字记载转化为动态生产过程。

（3）运作机制创新：多元主体协同网络

成功的化学科普依赖机构间资源互补：

馆企合作：巴斯夫提供研发专家与实验方案，科技馆提供场地与教育团队；

馆校联动：英国催化剂中心开展“自来水厂调查”“青少年科学家俱乐部”，将场馆课程与学校科学课衔接；

跨界策展：诺贝尔邮票展融合集邮文化、化学史与科学家故事，突破单一学科边界。

化学科普场馆如同一个个动态的反应容器，在其中，历史文物与前沿科技碰撞，企业资源与教育需求结合，抽象理论与具象体验交融，催化出公众对化学的重新认知。

从中国科技馆里点亮灯泡的儿童笑脸，到圆明园中驻足诺贝尔邮票展的游客，再到英国威德尼斯小镇攀爬元素游乐架的孩子，这些场景共同勾勒出化学教育的未来图景——它必将更深融入生活场景，更充分利用数字技术，更多承载人文精神。当化学的“红黄黑”刻板印象被太空中永不褪色的五星红、马兰纸的质朴原色、电解实验中变幻的彩虹所替代，科普场馆便完成了其最本质的使命：让科学从高阁走向旷野，在公众心中种下理性与好奇的种子。

这种融合了知识、情感与价值观的教育，正是培养未来科技创新人才的深层土壤。

参考文献

- [1]王晓东，耿毅，王伟群. 非正式环境下的化学探究学习——以博物馆为例.化学教育，2020.
- [2]王宏钧.中国博物馆学基础.上海古籍出版社，2001
- [3]崔丽娟.浅议博物馆中的化学教学资源.化学教与学，2012
- [4]从国宝级文物看古代化学工艺成就.化学教与学，2025
- [5]王萍.科技馆中化学课程资源的整合利用价值及对策研究.2021