

Construction of Systematic Environmental Thinking in the Process of Chemical and Environmental Engineering Talent Cultivation

Zhihui Jia¹, Xiuhai Wang², Fenglin Tang¹, Xiupei Yang^{1*}

¹Chemical Synthesis and Pollution Control Key Laboratory of Sichuan Province, College of Chemistry and Chemical Engineering, China West Normal University, Nanchong Sichuan

²Chongqing Taijin Environmental Protection Science and Technology Co., Ltd., Chongqing

Email: *xiupeiyang@163.com

Received: Jan. 15th, 2018; accepted: Jan. 30th, 2018; published: Feb. 6th, 2018

Abstract

Combined the “systematic thinking method” with “environmental awareness”, the viewpoint of “systematic environmental thinking” has been formed and the meaning of traditional “environmental thinking” has been enriched. Furthermore, associated with the current situation of environment protection and the actual life of people, the importance of constructing “systematic environmental thinking” has been elaborated. Finally, as for the practices of my own, the three elements of constructing “systematic environmental thinking” of personnel training have been generalized.

Keywords

Systematic Environmental Thinking, Chemistry, Environmental Engineering, Construction

浅谈化学和环境专业人才培养过程中 “系统环保思维”的构建

贾智慧¹, 王修海², 唐凤琳¹, 杨秀培^{1*}

¹化学合成与污染控制四川省重点实验室、西华师范大学化学化工学院, 四川 南充

²重庆太锦环保科技有限公司, 重庆

Email: *xiupeiyang@163.com

*通讯作者。

文章引用: 贾智慧, 王修海, 唐凤琳, 杨秀培. 浅谈化学和环境专业人才培养过程中“系统环保思维”的构建[J]. 环境保护前沿, 2018, 8(1): 13-18. DOI: 10.12677/aep.2018.81002

收稿日期：2018年1月15日；录用日期：2018年1月29日；发布日期：2018年2月6日

摘要

本文提出将“系统思维方法”与“环保意识”相结合，形成“系统环保思维”的观点，为传统“环保思维”赋予了更丰富的意义。并在此基础上，进一步联系当今的环保状况和人们的生活实际，系统阐述了构建“系统环保思维”的重要性，归纳了在化学和环境专业人才培养过程中构建系统环保思维的要素。

关键词

系统环保思维，化学，环境，构建

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年，我国经济增长的速度不断加快，是世界上发展速度最快的大型经济体。但高速的经济增长背后隐藏着巨大的环境牺牲及人类生命健康损耗。各地频频曝出的重大环境污染事件，不仅造成了巨大的经济损失，也间接影响了知名企业、政府的形象和公信力[1]。自20世纪80年代初，“预防为主，防治结合”、“谁污染，谁治理”、“强化环境管理”成为我国环保三大政策，到《国家环境保护“十一五”规划》提出“预防为主，综合治理”的原则，我国环保工作的指导方针始终停留在“以防为主”的思维定势中，直到国家环境咨询委员会委员、中华环保联合会副主席兼秘书长曾晓东先生在“十二五”规划中提出“立足于治、着眼于防、以治促防、综合治理”的环保理念，才跳出了“预防为主”的思维定势，指出当前我国环保工作的主要矛盾在于“治”[2]。

随着社会工业的不断发展，各种各样的产品、发明也越来越多，人们的物质生活水平得到了极大的提高。但随之而带来的环境问题、资源问题也日益凸显。在政府提供完善的法规给予严格的环境执法等公共服务[3]，企业将环保纳入经营化战略[4]范畴之后，解决环保工作主要矛盾、实现环保最大的瓶颈就是缺乏拥有系统性“环保思维”和环境治理技术的人才。

“环保思维”是环保的内在驱动力，而环保思维的形成有需要实践来促进和强化。李景平提出“环保思维”是集挑战性、创先性、强势性、突破性、逆势性、超前性于一体的思维[5]。的确，面临当前严峻的环境、资源问题，“环保思维”再也不可能单单是“环境保护意识”一词所能概括的了，只有让它承载更丰富的内涵——资源再生意识、创新意识、社会责任意识，“环保思维”才能真正发挥它的实际功效，也才能对我们的实践——人才培养、科学研究、工业生产起到真正的指导意义。我国环境管理人才、技术人才的培养处在很不平衡的状态[6]，且由于经费、场地、设备、体制、机制等原因的限制，大部分高校对环保人才的培养大多还停留在学生的环保意识上，即往往会出现“教、学、做”分离的现象，而忽略对学生处理实际问题能力的培养。学生往往仅限于对专业理论知识的学习，而关于专业知识的运用及实际问题的处理方面的实践极度缺乏，甚至为零[7]。更不用说会拥有系统性的环保思维。

本文在结合前人及自身实践的基础上，从系统思维方法的角度出发阐述了一种新的环保思维，即“系

统环保思维”，为传统环保思维赋予了更丰富的意义和更为深刻的内涵。并在此基础上，进一步联系当今的环保现状和人们的生活实际系统阐述了构建“系统环保思维”的重要性。最后，将这种环保思维应用到教育、科研、生产中，归纳了人才培养过程中构建“系统环保思维”的几点要素，以期能为今后的实践提供参考。

2. “系统环保思维”的形成及其作用机制

系统思维方法是一种现代科学的思维方法，重视整体思考，同时注意在整体的前提下具体研究解决局部的问题。其中系统综合方法是把研究、创造和发明对象看作是系统综合整体，并对这一系统综合整体及其要素、层次、结构、功能、联系方式、发展趋势等进行辩证综合的考察，以取得创造性成果的一种思维方法。

环保事业作为促进可持续发展的长期基础事业，局部的考虑是不够的，需要系统思维，将各因素联系起来，治理好“当下”，预防好“未来”，才能达到做好环保事业的目的。因此，作为指导环保行为的环保思维应该是一种系统的思维。夏光[6]曾提出环保部门要做好环保工作就要增强综合思维、宏观思维的能力，也证明了环保思维应该是一种系统的思维。

根据系统观的观点，系统是由若干相互联系、相互作用的要素组合在一起。与外部环境相联系，具有整体功能的有机体。各个要素的性质和职能取决于在系统中的地位，它们围绕着系统目标发挥作用，并作为一个整体单元来行事[8]。图1为“系统环保思维”的形成及其作用机理图。运用系统的思维方法解决或预测可能出现的环保问题，便形成一种系统环保思维。学校是学习理论知识的摇篮，而企业能提供实际的认知和操作训练，同时系统环保思维作为内在驱动力，促进个体将理论与实际融为一体，形成系统的环保理论及技术，在此过程中，学校和企业同样受系统环保思维的指引。因此，化学和环境专业人才培养过程中新“环保思维”的构建单单依靠在学校的学习是不够的，还需要企业的真实环境来促进和强化以及“系统环保思维”来驱动。

3. “系统环保思维”的构建

3.1. “系统环保思维”的定义及其构建意义

“系统环保思维”即运用系统思维方法解决环境事件或预测可能出现的环保问题的一种思维模式。需要人们具有资源再生意识、创新意识和社会责任意识，对正在发生和可能发生的与环保相关的事情进

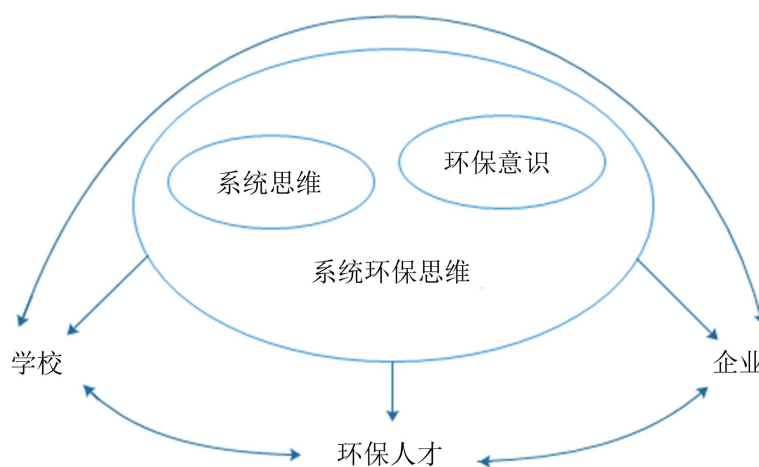


Figure 1. The formation and mechanism of action diagram of “systematic environmental thinking”

图1. “系统环保思维”的形成及其作用机理图

行统筹考虑、具体解决。

面临当前严峻的环境资源问题,较好的办法是积极探索回收工艺对废弃物进行有效的回收处理。目前,针对不同的物品,并没有固定模式的回收工艺流程。为了使回收工艺达到环境无害化、排放减量化、条件最佳化,就迫使我们不得不充分利用已有技术、运用新的思维方法发明许多新的回收工艺或进一步创造新技术。在这个过程中,也延伸出很多新的研究课题,而我们在做课题的同时又可促进环保人才的培养,这样培养出来的人才都是能解决问题的实用型人才。这就是环保思维的体现。进一步来讲,也就是说,我们要从已有事物的各种特性出发进行思考,反向找出解决该事物所对应问题的方法,这也是逆向思维的一种体现。它不仅要求我们探索现有废弃物的可靠回收路线,还要求未来的科学家在发明创造新事物的时候都能够想到这些新事物废弃物的回收处置问题。

以全世界产生的各种垃圾为例。人们生活中使用到的物品不计其数,而这些物品在被淘汰丢弃后便会带来一系列的环境问题,同时造成资源的浪费。全世界垃圾年均增长速度为 8.42%,而国内垃圾增长率达到 10%以上。全世界每年产生 4.9 亿吨垃圾,仅中国每年就产生近 1.5 亿吨城市垃圾(包括工业垃圾,建筑垃圾和生活垃圾)。国内城市生活垃圾累积堆存量已达 70 亿吨。由于城镇化速度的加快,城市生活垃圾激增,垃圾处理能力相对不足,一些城市面临“垃圾围城”的困境。单只解决城市垃圾造成的环境问题、社会问题就已经困难重重,而靠传统的填埋、焚烧、投海等方式来处理废物不仅造成环境污染,更造成资源的大量浪费。化学作为研究物质组成和性质的学科,必定在废弃物处理方面具有理论的指导意义。因此,加强环境化学相关专业人才培养、构建环保思维、积极研发新方法迫在眉睫。

构建“系统环保思维”,不仅仅是树立环境保护意识,还要建立资源再生意识、创新意识,更重要的是要培养一种社会责任意识。每一位从事相关工作的人只有对接触到的每件物品在研发、工业生产和利用过程中均以无害化、资源化为标准,才能对每个环节可能产生的问题进行相应较好的处理。具有这种“系统环保思维”的人才能适应时代所需,带动周围的人,为社会做出真正的实事。

3.2. 构建“系统环保思维”的三要素

3.2.1. 教学细节中引导相应的环保行为——“系统环保思维”的萌芽阶段

记得在大学的课堂上,一些比较注重培养学生环保意识的老师会展示一些有关环境污染和治理的图片或视频。在观摩这些信息的时候,心中会有丝丝的惋惜,会感到难受,有时甚至会升腾起一种不可名状的责任感。可一到下课,这些感触便也就烟消云散。甚至在做化学实验的过程中脑袋也是机械的,只是按照既定的步骤把实验做完以得到实验数据,从来不曾想过关于资源成本、环境污染、资源回收利用等方面的问题,这是不是有点嘲讽的意味呢!然而,和我情况相同的学生绝不是少数。

曾经做过“糖类物质的性质”实验,其中有一项是用 Tollen 试剂检出 5%葡萄糖、果糖、麦芽糖、蔗糖、乳糖、淀粉六种糖中的还原糖。我们当时是实验现象出来就直接将试管拿到水槽向试管里加点硝酸洗干净,这样实验就算做完了。银离子排进了下水道,不仅造成了水质污染,也浪费了银资源,提高了实验成本,这就是因为我们缺少这种环保思维。如果拥有环保思维,我们会想办法回收其中的银。这样不仅保护了环境,也节约了实验成本,而我们在查找或思考简单有效的回收办法的过程中,也会拓宽自己的视野,增强思维的缜密性。当然,这只是很平常的一个小实例,但是,这些小实例却可以累积起来,不断放大,亦可以投射到社会的其他角落。

由此可见,对于学生环保思维的构建老师不仅要在理论课上注重对学生环保意识和热情的培养,还要在具体的实践中加强对学生环保思维的引导。比如在上面讲述的实验中,老师可以再设计一个环节即“如何从实验产生的含银废液中回收银”,让大家拟一份实验方案,然后让有兴趣的学生根据自己的方案进行回收实验,并比较谁的回收方案步骤最简单、成本最低、回收效率最好。这样的实验课堂可以将

资源再生意识、创新意识与实际行动相结合,从而可以对“系统环保思维”的构建起到良好的促进作用。

3.2.2. 见习、实习过程中进行理论与实践的结合——“系统环保思维”的认知总结阶段

有幸能到一家从事再生资源循环利用及金属资源开发的公司实习。该公司将环保作为经营理念和战略手段,集科研、生产、销售为一体,利用电镀行业、冶炼行业、皮革及化工行业等产生的含镍、铜、锌、铬、钴、镉、砷、铅的废料,从中提取相应的金属元素,生产碳酸镍、海绵铜、碳酸钴、碳酸锌、金属镍、精铜及贵金属黄金、铂金等,而经处理后的废渣能一次性稳定达到国家规定的一般固体废物要求,还可以用于烧制砖、陶瓷等,且整个处置生产过程的用水实现全部循环。不仅有效遏制了重金属造成的环境污染,还能将废弃物进行全方位回收利用,这正是化学专业知识和环保思维有机结合的体现。

然而,废旧有色重金属的回收并不是想象的那样简单。假如以一堆含多种金属的废料为研究对象,运用系统性的环保思维,与研究对象相互联系、相互作用的环境因素就包括了废料转移过程中、废料处置过程中、废料处置后产生物料对环境的影响。其中废料转移过程要考虑泄露、扬尘等因素,废料处置过程要考虑跑冒滴漏、废气产生及收集净化、产品回收、作业人员防护等因素,废料处置后产生物料要考虑废水收集及其循环、尾渣处置去向等因素,只有进行全面系统的考虑,才能对各个可能出现问题的细节制定相对完善的应对方案,才能确保整个系统安全运转。

对于含多种有色重金属元素的废旧混合物,其中反应机理复杂,危害程度也就会更加凸显。我们首先要设计出安全,易操作,环保的各金属的分离回收路线,然后进一步使其达到回收工艺的流程化。现在,国内部分废旧有色重金属的处置与回收工艺已经走向产业化发展道路,不仅减少了环境污染,而且提高了资源利用率、节约了资源,还促进了社会就业与当地经济增长,从而它又可以看成是一条生产工艺。但是,目前国内废旧金属的处置与回收产业的规模还不是很大,能够处置的含金属废物类别也有限,各种工艺流程也有待进一步优化,因此需要大量的有环保思维的人才加入到这一产业中来。

在从事环保事业的公司见习、实习,学生可以亲眼看到环境保护的实际行动正在进行,可以切身体会到资源的有效回收并不那么遥不可及,创新就在身边,社会责任并不是简单的喊一句口号,是要靠实际行动证明的。在这个过程中,学生的视野会更加开阔,看待问题视角也会更加全面。

3.2.3. 工作中继续总结提升——“系统环保思维”的内化升华阶段

如今社会的环境问题越来越突出,资源也越来越匮乏。世界每天都会丢弃不计其数的废旧产品,而填埋、焚烧、投海等传统废弃物处理方式已无法解决现实问题,新思路、新技术的探索已刻不容缓。对于具有“系统环保思维”的学校科研工作者来说,他会认为与企业联合围绕“系统环保思维”这一中心,从废旧资源的有效处置与回收出发去开发处理、回收废旧物的工艺流程将是一个很有前景的课题,不仅可以促进科研与实际成果的转化,还可以促进高校人才的培养。

随着环保问题的日益突出,越来越多的企业将环保提到经营化战略的高度。与之相应的,作为具有“系统环保思维”的企业工作者,不管是在什么岗位,在哪一工作环节,其潜在的环境保护意识、资源再生意识、创新意识、社会责任意识就会无形地融合到技能之中,力求在环保的过程中生产环保产品,将产品废弃物进行环保回收,并能在各环节实现利润的获得,以实现企业的可持续发展。

4. 结束语

随着时代前进和社会发展的需要,环保思维的内容及其理论也应该与时俱进。在社会飞速发展的今天,各种产品的更新换代脚步越来越快,如何有效的处理废旧产品,减少环境污染,提高资源回收利用率,促进生产的可持续发展,是摆在我们面前的大难题!包含环境保护意识、资源再生意识、创新意识、社会责任意识的系统环保思维不仅为我们解决这些难题提供了理论指导,也拓展了我们的思维,成为我们今后进行新探索的不竭动力。

基金项目

国家自然科学基金项目(21277109)、四川省青年科技创新研究团队专项计划项目(2014TD0020)。

参考文献 (References)

- [1] 杨朝飞. 创新应对重大环境事件思维推动环保战略转型[J]. 全球化, 2014, 39(6): 7-12.
- [2] 王道. 突破传统模式的环保新思维—解读《立足于治着眼于防以治促防综合治理》 [J]. 环境保护, 2011(17): 45-46.
- [3] 蒋莉. 环境整治的根本之道—兼对我国现行环保治理模式的反思[J]. 河南社会科学, 2011, 19(2): 144-147.
- [4] 唐拥军. 以企业环保经营化战略破解广西环保问题[J]. 广西财经学院学报, 2012(1): 1-5.
- [5] 李景平. 山西环保思维[N]. 中国环境报, 2011-04-05.
- [6] 夏光. 缓解环境危机, 环保部门要转变思维方式[J]. 绿叶, 2008(3): 70-74.
- [7] 张倩, 莫德清, 李林, 等. 产学研合作模式下的科研项目实践培养普通高校环境工程专业创新性人才[J]. 广东化工, 2014, 41(12): 231-232.
- [8] 毛蕴诗, 温思雅. 系统观视角下的环保常态机制与企业竞争力提升研究—我国台湾地区的经验及启示[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版), 2012, 14(4): 23-28.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5485, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: aep@hanspub.org