

# 环保“5R”原则的启示

曹丽燕 成文萍 董川\*

山西大学环境科学与工程研究中心 030006

随着社会经济的发展,对资源过度开发利用已引起了严重的环境问题,甚至影响到人们的生存。一味追求经济利益最大化已不再是人们的目的,环境保护越来越受到全人类的重视。环保“5R”原则应运而生并得到了广泛的推广应用。21世纪,人类社会的发展方向,不是更多地消耗资源,而是对资源进行节约、回收和再利用。本文通过简介环保“5R”原则,将其与科研、经济、生活相结合,做了一些初步的思考。目的是抛砖引玉,引发读者对环保“5R”原则多方位的思索,旨在倡导健康和谐的绿色人文环境。

## 1、环保“5R”原则

### ① 减量化原则(reduce)

能源原料节俭化,工艺简单化,产品小型化、轻型化和简装化,减少“三废”排放。

### ② 再使用原则(reuse)

产品和包装容器能以初始形式被反复使用,抵制一次性用品,从而降低成本和减少废物排放。

### ③ 再循环原则(recycle)

产品完成使用功能后,能重新变成可利用资源,包括原级再循环(废品生产同类产品)和次级再循环(废品转化成其它产品的原料)。可有效实现省资源、少污染、减成本。

### ④ 再生原则(regeneration)

在有选择的情况下,选择可再生资源制品多于不可再生资源制品。如选择纸袋多于塑料袋,因纸是一种可再生资源,可通过种树弥补。这是节省资源、能源,减少污染的有效途径。

### ⑤ 拒用原则(rejection)

在化学生产过程中拒绝使用无法替代、无法回收、无法再生和无法重复使用的以及毒副作用和污染作用明显的原料;拒绝使用非环保的物品;拒绝购买过度包装的物品;拒绝食用野生动物和购买野生动物毛皮制品。

## 2、环保“5R”原则对科研的启示

环保“5R”原则同样适用于科学研究,绿色科研应遵循环保“5R”原则。

① 减量化原则(reduce):化学实验等的发展趋势是微型化、小型化。以最小的成本,获得所需的科研结果。科研活动要讲节俭、讲效率、讲经济。科学研究不应做无谓的牺牲,古语曰:“百战百胜,非善之善者也,不战而屈人之兵,善之善者也”。在科研管理中,不能人浮于事,要精兵简政,达到减量化原则。

② 再使用原则(reuse):科学研究中,发表论文不是目的,论文只有被引用,才能体现社会价值。论文的引用率越高,就意味着其再使用价值越大。另外,对科学研究中的重要文献要反复研读,温故才能知新。

③ 再循环原则(recycle):科学实验所用的材料、设备等要注重再循环的原则。化学中的综合循环实验就是再循环原则的范例。上一个实验的产物作为下一个实验的原料,以此类推实现再循环。如何设计本科生的基础实验符合再循环的原则是实验教学改革的一个主要任务。另外,化学废弃溶剂的重蒸利用,变旧为新,变废为宝,也是再循环原则的应用。物质再循环的同时,知识的系统性和综合性也得到了强化。

④ 再生原则(regeneration):众所周知,地球的资源为全人类所有,我们在满足当代发展

的同时，更要考虑子孙后代的长远发展，对一次性资源的开发和利用，要有长远可持续发展的观点。化学领域中的离子交换树脂、吸附剂等的活化和脱附等就是再生原则的具体应用。科学研究中尽可能使用再生资源制品，达到对环境的保护。

⑤ 拒用原则(rejection)：在进行科学实验设计时，要尽量做到绿色环保，树立绿色化学、绿色工艺等理念，拒用或少用对环境和人类健康有害的材料。另外，科学研究要实事求是，不能好高骛远，不能浮躁。拒绝假数据、假论文等，注重学术道德，不触犯道德和法律底线。

### 3、环保“5R”原则对经济的启示

任何国家、单位、个人等系统皆为开放体系，其特征是它与环境有物质、能量、信息的交换。一种情况是体系只向环境索取生存的物质和能量，不考虑对环境造成的影响；另一种情况是体系既向环境索取物质和能量，同时也关注体系对环境造成的影响。只索取，不治理是落后污染型的生存方式；既发展，也环保是先进生态型的生存方式。

经济落后的国家把生存问题放在首位，重点抓经济，容易忽视环境污染问题。经济发达国家通过节能减排和清洁生产即通过源头治理，过程治理和末端治理实现绿色经济，不仅保护环境，而且促进了绿色经济的发展。“循环经济”从语法上看，循环是定语，经济是主语。循环的主题是经济，经济的发展模式是循环。人类发展的最终目标不是经济的最大化，而是文明的最大化，就是既要发展经济又要保护环境。人类的文明程度与其对环境的开发和利用程度成正比，与对环境的破坏和影响程度成反比。本文提出人类文明程度模式如下：

人类文明指数  $K = \text{国内生产总值 (GDP)} / \text{环境污染指数 (PI)}$

- ①当 GDP 增大，PI 也增大时，K 值不变。即经济发展的同时，污染也随之增加，文明没进步；
- ②当 GDP 增大，PI 不变时，K 值增大。即实现了总量控制，增产不增污，文明有一定进步；
- ③当 GDP 增大，PI 减小时，K 值最大。即经济发展的同时环境也得到了改善，这时人类文明指数 K 达到了最大化，此乃绿色经济的最高境界。

### 4、环保“5R”原则对生活的启示

人类生活对衣食住行的需求分为必需、便利和奢侈三方面。必需意味着保障，便利意味着舒适，奢侈意味着浪费。追求奢侈品是人们离开其生命意义的贪婪。它使人们生活偏离正确方向，浪费大量的人力物力财力。如：三口之家，拥有 50 平米的两室一厅住房是必需的，100 平米是便利的，而拥有 200 平米以上是奢侈的，它在资源、能源、空间上都造成了浪费。不仅供暖、空调、照明耗能大，而且卫生清洁、房间装备也极大地浪费了人力物力。人们可以追求便利，但绝对不应提倡奢侈。

人类越文明，就越重视精神财富。精神财富是永恒的、公开的、无形的、幸福的；物质财富是暂时的、隐蔽的、有形的、负担的。过剩的精神财富是享受，是拥有，应无限追求；过剩的物质财富是浪费，应有限追求。追求精神最大化是万古流芳受人敬仰的圣贤；追求物质最大化是人们唾弃的自私的守财奴。一个人、一个团体消费或使用物质时，要精打细算，适可而止。不够使用是痛苦，过剩浪费是罪恶。精神生活充实的人，只做物质的主人而不做物质的奴隶，是有理想高尚的人。

总之，环保“5R”原则不仅使我们的生存环境得到改善，而且使我们的的心灵得到净化。使用环保“5R”原则调理我们的科研、经济、生活，并不需要我们付出任何代价，也不会降低我们的生活品质。恰恰相反，它保证着我们的生活质量，体现了我们的文明涵养。