



GCO

全球化学品展望

向化学品无害管理迈进

趋势与变化

经济意义



政策响应

健康与环境影响

面向决策者的综合报告

版权 © 联合国环境计划署, 2012

在确认来源后, 本出版物无需版权拥有者的特许即可为教育或非赢利目的以任何方式完整或部分地复制。联合国环境计划署欢迎提供一份以本出版物为源的任何出版物的副本。

未经联合国环境计划署的事先书面许可, 不得把本出版物用于转售或任何其它商业目的。

免责声明

本出版物中所用的名称和材料的陈述不意味着联合国环境计划署对任何国家、区域、城市或地区的合法地位或其权力、或者其疆界或边界的界定表达任何意见。而且, 所表述的观点不一定代表联合国环境计划署的决定或声明的政策。对商品名称或商业过程的引用也不构成任何认可。

ISBN: 978-92-807-3275-7

工号: DTI/1543/GE

印制: GPS 出版社

封面与版式设计: GPS 出版社



术语表

ACC	美国化学委员会
BRICS	巴西、俄罗斯、印度、印度尼西亚、中国、南非
CEPIC	欧洲化学工业委员会
DALY	伤残调整寿命年
FAO	联合国粮农组织
GDP	国内生产总值
GEF	全球环境基金
GHG	温室气体
IOMC	跨组织化学品无害管理计划
ICCA	化学协会国际理事会
ILO	国际劳工局
IPEN	国际消除持久性有机污染物网络
MEA	多边环境协定
NGO	非政府组织
ODA	海外发展援助
OECD	经济合作与发展组织
PCBs	多氯联苯
POPs	持久性有机污染物
PRTR	污染物排放与转移登记
REACH	化学品登记、评估与授权
SAICM	国际化学品管理战略方法
SME	中小型企业
UNDP	联合国开发计划署
UNEP	联合国环境计划署
UNIDO	联合国工业发展计划署
UNITAR	联合国培训与研究学会
VOC	挥发性有机化合物
WHO	世界卫生组织
WSSD	可持续发展世界峰会



致谢

这份面向决策者的综合报告说明完整报告：“全球化学品展望：向化学品无害管理迈进”中的主要研究成果和结论。本报告由联合国环境计划署与世界卫生组织合作编写。也是与经济合作与发展组织（OECD）以及构成跨组织化学品无害管理计划（IOMC）的其他机构合作编写的，它反映了由政府、私营部门、民间团体和学术界构成的全球化学品展望指导委员会¹的工作。¹

全球化学品展望综合报告是由联合国环境计划署化学品司的卡伊·马德森和皮埃尔·基布利耶在联合国环境计划署工业与经济部技术司的主管西尔维·莱梅、联合国环境计划署化学品司的领导提姆·卡斯滕、联合国环境计划署的佩尔·巴肯（已退休）、联合国环境计划署早期预警与评估司（DEWA）评估局的领导法图玛塔·计太-温和联合国环境计划署早期预警与评估司（DEWA）的计划负责人拉加德·科皮的指导下协调完成的。本报告是各有关方集会讨论过程的产物，在该过程中，指导委员会各成员方编写了框架性文件，以突出和强调关键问题。拉舍尔·马西对指导委员会在此项目初期的活动进行了协调。编写和出版是在西里尔·拉扎尔·赛维在阿尔德希尔·扎马尼的行政指导下协调的，两人都隶属于联合国环境计划署化学品司。在此，联合国环境计划署对挪威和瑞典政府的资助以及下列人员在编写本综合报告中做出的贡献表示感谢。



¹ 指导委员会在两年多的时间内召开了五次会议。其要求是审核详细工作计划，提供充分、实质性的资料，并确保报告的连贯性、一致性和全面性。

三个章节的编著者和合著者：

第 I 章：趋势与指标

拉舍尔·马西* 和 摩尔·雅各布**

* 马萨诸塞州罗维尔大学的马萨诸塞州减少有毒物质使用协会

** 马萨诸塞州罗维尔大学的罗维尔可持续生产中心

第 II 章：化学品生产、贸易和使用趋势的经济意义

路易斯 A. 加拉赫

联合国环境计划署工业与经济司化学品局的独立顾问

从金融和保险角度对第 II 章做出的贡献：金融部门面临的化学品危险

安德鲁·德鲁戈列茨基博士

Andlug 咨询公司负责人，以及其助手：Deveron Cochran 有限公司劳拉·科克伦博士

第 III 章：化学品无害管理的手段与方法

肯·盖泽* 和 萨莉·爱德华**

* 马萨诸塞州罗维尔大学的工作环境部和罗维尔可持续生产中心

** 马萨诸塞州罗维尔大学的罗维尔可持续生产中心

指导委员会会议出席者

政府机构

英厄拉·安德松小姐，瑞典化学品管理局 (KemI) 主管。

克里斯多佛·布卢姆先生，德国联邦环境管理局国际化学品管理科学官。

玛丽亚·代利温小姐，瑞典化学品管理局 (KemI) 高级顾问。

拉尔斯·德拉克先生，博士，瑞典化学品管理局 (KemI) 科学顾问。

伊敦·艾德海姆先生，挪威环境部局长。

阿特勒·弗雷特海姆先生，挪威环境部副部长

约翰娜·里森格勒·佩茨小姐，瑞典环境部 (KemI) 政策助理。

莫妮卡·卢克塞姆-弗里茨克小姐，德国联邦环境部自然保护与核安全副主管。

阿比奥拉·奥兰派昆小姐，尼日利亚联邦环境部副主任

朗·瑞提拉克先生，柬埔寨环境部副部长。

塞赞·赛莫尔小姐，美国商务部空气污染与化学品司主管。



跨组织化学品无害管理计划 (IOMC)

帕万·拜丘先生，国际劳工局 (ILO) 技术官。

马克·戴维斯先生，联合国粮农组织 (FAO) 计划协调员兼首席技术顾问。

纳萨莉·德尔吕小姐，经济合作与发展组织 (OECD) 试验指导计划主管。

塞巴斯蒂安·吉尔先生，欧洲委员会委派代表。

约翰·哈伊内什先生，博士，联合国培训与研究协会 (UNITAR) 高级专员。

达丹·瓦哈纳·哈桑丁先生，联合国环境计划署 (UNEP) 巴塞尔公约书记处计划官。

乔纳森·克鲁格先生，联合国培训与研究学会 (UNITAR) 化学品、废物与环境管理计划负责人。

海因茨·洛伊恩贝格尔先生，联合国工业发展组织 (UNIDO) 能源与清洁生产司主管

卡塔琳娜·麦格鲁瓦小姐，联合国环境计划署 (UNEP) 斯德哥尔摩公约书记处计划官。

托马斯·马凯斯先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司可持续消费与生产局工商部计划助理。

海伦·麦卡锡小姐，欧洲委员会委派代表。

Michihiro Oi 先生，经济合作与发展组织 (OECD) 主管。

安妮特·普拉斯-尤斯顿小姐，世界卫生组织 (WHO) 科学家。

卡罗琳·维克斯小姐，世界卫生组织 (WHO) 化学品安全证据与环境卫生政策组组长。

龙·维特先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司早期预警与评估局 (DEWA) 全球资源信息数据库 (GRID) 主管。

私营部门

比吉特·恩格尔哈特小姐，化学协会国际理事会 (ICCA) 联合国代表。

亚瑟·耶先生，IBM 公司化学品管理计划主管和高级科学家

维龙尼克·加尔尼小姐，欧洲化学工业委员会 (CEFIC) 产品管理主管。

迈克尔·格里布尔先生，瑞士科学工业 (SCGI Chemie Pharma Schweiz) 科学官，代表化学协会国际理事会 (ICCA)。

托马斯·雅各布先生，T.R. Jacobs & Associates 公司、化学协会国际理事会 (ICCA) 和美国化学委员会 (ACC) 主管。

莱娜·佩雷纽斯小姐，化学协会国际理事会 (ICCA) 产品管理执行主任。



非政府组织 (NGO)

朱迪斯·卡雷拉斯·加尔恰小姐，国际劳工可持续发展基金会可持续劳工项目的项目协调人。
 约瑟夫·迪甘先生，博士，国际消除持久性有机污染物网络 (IPEN) 高级科学与技术顾问。
 大卫·汉哈安先生，博士，布莱克史密斯研究所全球业务主管。
 罗拉·沃赫克小姐，国际工会联合会 (ITUC) 政策助理。

学术界

巴巴吉德·阿洛先生，博士，环境人力资源开发中心主管。
 李嘉图·鲍劳先生，博士，Concepción 大学。
 亨德里克·鲍曼先生，博士，西北大学环境科学与开发学院 GEF 科学与技术咨询委员会。
 理查德·克拉普先生，博士，波士顿大学公众健康学院教授。
 莱昂纳多·川三德先生，博士，纽约大学儿科、环境医学与健康政策学科教员。

顾问

托马斯·孔韦先生，博士，Resource Future International 公司总裁。
 安德鲁·德鲁戈列茨基先生，博士，Andlug Consulting 公司主管
 路易斯 A. 加拉赫小姐，博士，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局顾问。
 肯尼斯·盖泽先生，博士，马萨诸塞州罗维尔大学罗维尔可持续生产中心副主任兼工作环境教授。
 凯纳姆·扎罕小姐，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局顾问。 沙龙·可汗小姐，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局顾问。
 拉赫尔·马西小姐，公共管理学硕士，理学硕士，马萨诸塞州罗维尔大学减少有毒物质使用学会高级副主任兼政策计划主管。
 阿尔曼·瑞辛先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局顾问。

联合国环境计划署书记处

皮埃尔·基布利耶先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局计划主管。 Mr. Kaj MADSEN, Senior Programme 卡伊·马德森先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局高级计划主管。
 西里尔·拉扎尔·塞维先生，联合国环境计划署 (UNEP) 工业与经济司化学品局科学事务主管。



前言

世界管理化学品的方式将在向全面绿色经济转变和实现可持续二十一世纪的过程中起到关键作用。

全球各国政府都承认，化学品在从医学和农业到消费品、清洁技术的各个领域以及摆脱贫穷的过程中是必不可少的，但是化学品的获得以及在制造、使用和处置化学品过程中产生的污染会产生代价。

政府机构、非政府组织和公众越来越认识到，人体健康和环境正在受到当前的化学品与有害废物管理方式的危害。

随着新增和现有化学品的数量与种类在发展中国家和处于转型期的经济体中迅速增加，这些问题上升到了新的紧迫水平。

在2002年的可持续发展世界峰会上，各国政府约定“以不会对人类健康和环境造成严重有害作用的方式使用和生产化学品”，并且设定了到2020年实现此目标的最后期限。在2012年于巴西举行的Rio+20峰会上，再次重申了这个承诺。

本报告“全球化学品展望”是由联合国环境计划署与国际专家合作编写的，目的是向各国政府和行业通报化学品生产、使用和处置的趋势，同时提供旨在实现2020年目标的政策建议。本报告尤其集中于发展中国家所面临的挑战和机遇。



本报告还支持三个化学品和有害废物公约（巴塞尔公约、鹿特丹公约和斯德哥尔摩公约）的工作和行动，以及国际化学品管理战略方法，展示了行业的迅猛增长，行业总产量已从1970年的1710亿美元攀升至今天的41000亿美元以上。

中国凸显了生产从发达国家向发展中国家转移的形势，今天，中国是全球纺织化学品的最大消费国，占全球总消费量的42%，另外还有南非，其在杀虫剂上的开销自上世纪九十年代末期以来已增长了近60%。

全球化学品展望指出，北美洲（美国、加拿大和墨西哥）排放的污染物为5700万公吨，其中近两百万公吨为持久性化学品，能够在人类和动物体内累积，具有毒性。报告还认为，还有数百万吨有毒物质与癌症有关，或者疑似与癌症有关。

本新报告的一个重要方面是经济分析，其中比较了在改善管理方面主动行动的益处以及不作为的代价。

2020正在迅速来临。我相信，本报告能够带来一定的急需动力、关注度和信心，证明在2002年中议定的目标能够达成，从而为全球人口以及我们每个人的生存和生活所依赖的环境服务带来显著裨益。

阿基姆·斯泰因
联合国环境计划署执行主管
联合国副秘书长

简介

化学品在当今的世界中是日常生活的一个不可分割部分。几乎没有任何行业不使用化学品。化学品在任何一个经济部门中都起着重要作用。全世界有数百万人由于今天市场上的数千种化学品而享受更富足、更富有成效、更舒适的生活。这些化学品用于各种产品和生产过程中，虽然它们为国家和世界经济做出了重要贡献，但是在其寿命期内进行无害管理是必要的，以避免对人类健康和生态系统造成越来越复杂的危险，给国民经济带来沉重代价。

生产和使用化学品的行业对全球的就业、贸易和经济增长有重要影响，但是化学品可能对人类健康和环境产生有害作用。各种全球经济和管控力量影响化学制品生产、运输、进出口、使用和将来处置的变化。为了满足对基于化学品的产品和生产过程的不断增长的需求，国际化学工业自上世纪七十年代以来迅猛发展。在 1970 年，（制造与运输的）全球化学品产值为 1710 亿美元，到 2010 年，已增长到 41200 亿美元。

全球市场上的化学品的精确数量不得而知，但是按照欧盟化学品法规（REACH）的预先登记要求，有 143835 种化学物质已登记在案。这是对全球销售的化学品的大概数量的合理指导原则。

经济合作与发展组织（OECD）的 2050 年环境展望称，虽然在 2000 至 2009 期间全球每年的化学品销售量翻了一倍，但经济合作与发展组织（OECD）的份额从 77% 降低到了 63%，巴西、俄罗斯、印度、印尼、中国和南非（BRICS）各国的份额从 13% 增加到 28%。图 1 和图 2 示出了按国家或区域划分的化学工业产量随时间的增长。



许多国家的政府颁布了法规，并建立了体制结构，以管控化学品数量不断增加的危险。各种领先公司已采用了化学品管理规程，现在由许多国际公约和机构在全球范围内解决这些化学品的问题。但是，越来越多的化学品种类和复杂性以及不断延长且越来越复杂的化学品供应链和废液暴露了政府和国际政策与企业规程中的严重不足、失误和不一致。因此，国际社会越来越担心约翰内斯堡行动计划所制定的到 2020 年以对环境 and 人类健康的有害作用最小的方式生产和使用化学品的目标是否能够实现。

这些问题对所有国家都很重要，但在正处于工业化进程中并面临着实现发展、国家安全和消除贫穷目标的迫切要求的经济体，这些问题尤其突出。把化学品无害管理整合到更广的可持续发展计划中的一个障碍是孤立于经济发展计划就事论事地解决和考虑化学品的倾向。为了保护人类健康和环境，并充分受益于化学品能够产生的价值，所有国家必须在其经济和社会发展规划中优先纳入以无害方式管理化学品的手段。

这份面向决策者的综合报告突出了完整报告：“全球化学品展望：向化学品无害管理迈进” 中的主要研究成果和结论。全球化学品展望汇集了与化学品无害管理有关的科学、技术与社会经济信息。其目的是帮助决策者创造能力并实施保护环境与人类健康的政策转变。因此，全球化学品展望涵盖以现有和协作研究的成果为基础的三个相互联系的主要方面：

1. 化学品生产、运输、使用 and 处置的趋势和指标、以及相应的健康与环境影响；
2. 这些趋势的经济意义，包括不作为的代价和积极行动的益处；以及
3. 化学品无害管理的手段和方法，包括更安全的替代产品的推广和到 2020 年之前加速实现 SAICM 目标的指导。

图 1. 化学工业产值：发达地区*

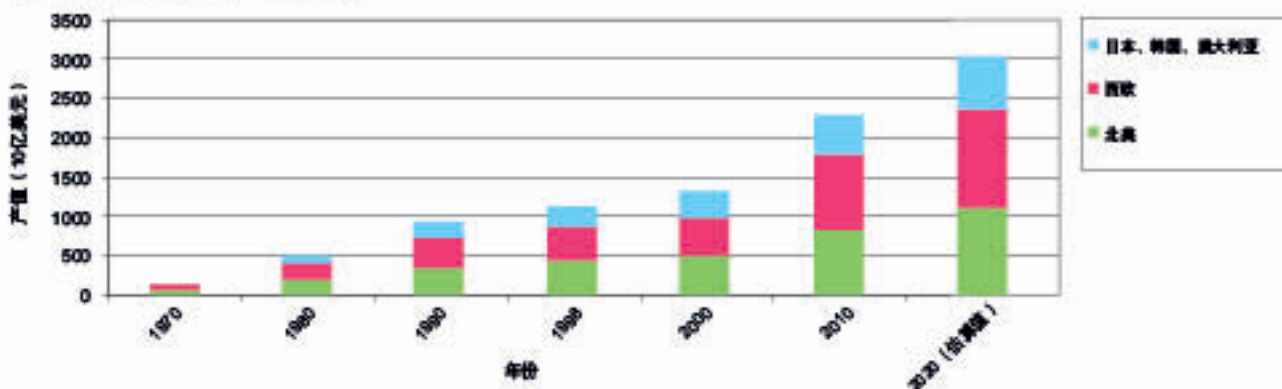
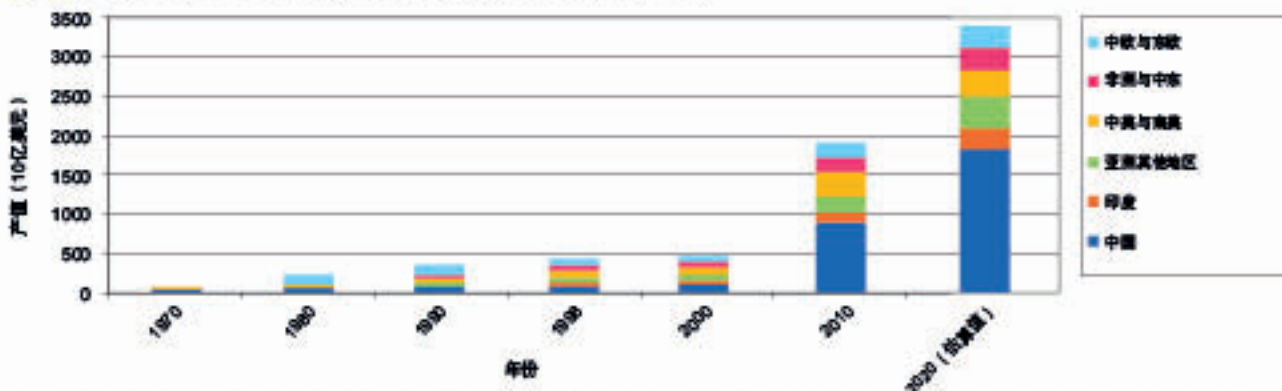


图 2. 化学工业产值：经济处于转型期的发展中地区*和国家



* 按照联合国统计局的分类，<http://unstats.un.org/unsd/methods/m49/m49regin.htm>，于 2011 年 11 月 24 日查询，不包括朝鲜。1970-1990 年数据来源：美国化学工业统计手册，化学工业统计手册，化学工业统计手册有限公司，2000-2010 年数据来源：美国化学委员会 (2011)，“全球化学品：按国家/区域划分的全球化学品贸易量 (10 亿美元)”，* 获取源：<http://www.americanchemistry.com/Jobs/EconomicStatistics/Industry-Profile/Global-Business-of-Chemistry>，查询时间：2011 年 8 月 11 日，2020 年估算数据来源：美国化学委员会，2011 年中期状况与展望，2011 年 6 月。





1 - 全球化学品的生产、贸易、使用和处置，以及其对健康和环境的影响：经济的化学品密集化²越来越高

全球化学品生产、贸易和使用的不断增长趋势以及变化都表明，经济的化学品密集化越来越高。这种趋势影响所有国家，但对于发展中国家以及经济处于转型期并且应对这种复杂挑战的能力有限的国家，这种趋势更提出了进一步的化学品管理要求。

这种经济的化学品密集化主要是由三个因素导致的：1) 产量的增加以及生产和使用从高度工业化国家向发展中国家和处于经济转型期的国家转移；2) 化学原料密集型产品通过销售与使用的全球化渗透到国民经济中；3) 主要经济发展部门造成的化学品排放的增加。

1) 化学品产量的增加以及化学品生产和使用从高度工业化的国家进口和转移到发展中国家

2050 年趋势预测研究预计，2050 年前，全球化学品销售量将每年增长 3%。但是，由于化学品的生产、贸易、使用和处置仍将在全球拓展，这种拓展在地域上分布不均。化学品制造与加工活动曾经主要处于高度工业化的国家，现在正在发展中国家和处于经济转型期的国家稳步拓展。发展中国家中的化学品使用受国家对于提高国内产能的需求以及与贸易相关的生产的影响。影响制造业中化学品用量增长地点的因素包括靠近原料、靠近最终市场、以及多种其它因素。由于基于经济合作与发展组织 (OECD) 的公司在非 OECD 成员国内投资于生产设施，因此化学工业的全球拓展在很大程度上是由跨国化学公司的出现推动的。



作为一个整体，经济合作与发展组织的成员国仍占据全球化学品生产的大部分份额，但发展中国家和处于经济转型期中的国家变得越来越重要。在过去十年中，BRICS 各国的化学品生产已经远超 OECD 成员国的增长率（图1和图2）。例如，从2000至2010年，中国和印度的化学品生产分别以 24% 和 14% 的年平均增长率增长，而美国、日本和德国的增长率仅在 5-8% 之间。

² 在本报告中，把经济的化学品密集化作为一个分析框架，以便更好地掌握制造、使用和在其寿命期内处置的化学品量的趋势和变化，以及化学原料密集型产品向国民经济的渗透。

化学品密集化包括：

1. 化学工业产品越来越多地替代工商业产品中的天然材料。因此，石化润滑油剂、涂料、粘合剂、油墨、染料、乳剂、凝胶、肥皂、去垢剂、香料剂和塑料正在替代传统植物、动物和陶瓷产品。
2. 各种行业和研究机构越来越多地开发产生耐磨、不粘、防锈、阻燃、防水、防腐表面等新功能的复杂新型纳米级化学品和合成有机化合物，以及用于汽车、手机和计算机中集成电路的新材料的技术导电化合物。

化学品密集化不仅是化学品生产使用的一个衡量指标，还反映着化学品功能的变化以及化学品在经济发展的各个方面的重要性。它还体现了化学品本身不断增加的复杂性以及不断加长和越来越复杂的化学制品供应链。经济的化学品密集化若不加管控可能对环境对人类健康造成不良影响，这表明现在推行化学品无害管理的重要性，化学品密集化的概念、可能的指标、以及衡量方式仍在研究中。

在 2001 年, OECD 预测, 到 2020 年, 发展中国家的化学品产量将占全球化学品产量的 31%, 而其化学品消耗量将占全球化学品消耗量的 33%。美国化学委员会 (ACC) 的最近预测也表明, 在 2021 年之前的期间, 发展中国家的化学品生产将显著增长, 而发达国家的增长率则很一般 (表 1)。

表 1. 化学品生产: 预测增长率, 2012-2020

		百分比变化, 2012-2020	
北美		25%	
	美国		25%
	加拿大		27%
	墨西哥		28%
拉丁美洲		33%	
	巴西		35%
	其他		31%
西欧		24%	
新兴欧洲		35%	
	俄罗斯		34%
	其他		36%
非洲和中东		40%	
亚太		46%	
	日本		22%
	中国		66%
	印度		59%
	澳大利亚		23%
	韩国		35%
	新加坡		35%
	其他		44%

来源: 百分数是依据斯威夫特、托马斯·凯文等人在美国化学委员会 “2011 年中期形势与展望” (2011 年 6 月) 中对所选地区和国家做出的预测计算的。

2) 化学原料密集型产品向国民经济的渗透

许多国家主要是化学品进口国而不是重要的生产国。耕种中使用的农用化学剂和杀虫剂是率先积极出口到发展中国家的一种合成化学品。

今天，随着各种产品的消费量不断增加，这些产品本身已变为增加发展和转型经济体内的化学品的重要媒介（表 2）。这些化学品包括直接向消费者销售的液体化学个人护理产品、油漆、粘合剂和润滑剂、以及从纺织品和电子产品到建筑材料和玩具等化学复合产品。产品的污染排放给与制造业相关的各个行业带来了各种管理难题，因为它们在整个经济体中扩散，而不是集中于制造设施中。

各种商品越来越多地成为全球化学品运输的重要媒介，在产品寿命期的每个阶段都有潜在的严重影响。例如，商品贸易已经被认定为铅、镉、汞和溴化阻燃剂等材料在全球运输的一种重要驱动因素。在某些情况中，最严重的人类和环境接触通过产品的使用和处置发生，并与在制造过程中发生的接触相叠加。

发达国家中含有危险或有毒物质的二手电气和电子设备常常被购买到发展中国家或处于经济转型期的国家，而不是在安全、受保护的条件下弃置或回收利用。近来，手机和便携式电脑等产品被购买到非常偏远的地区，并在这些地区使用。消费者对电气/电子产品和材料不断增加的需求、以及这些物品的快速技术革新和高度弃率导致不断产生大量过时和寿命将尽的电子产品。这些趋势造成每年产生约 4000 万吨的全球电子垃圾。随着发展中国家和处于经济转型期的国家越来越多地使用和处置电子产品，这种趋势将进一步加强。

在2010年的第一季度中，全球个人电脑的出货量约为 8430 万台，比2009年第一季度增加了 27%。

在2010年第一季度中，移动电话的全球总销售量约为 3.147 亿部，比2009年同一时期增加了 17%。



表 2. 商品中有毒物质的例子

商品	化学品和健康影响	接触途径
汽车		
汽车开关	汞。影响包括神经毒性，包括发育神经毒性（甲基汞）以及组织损害	在配有含汞开关的汽车被碾碎或切碎时，会释放出汞。汞单质会转化为甲基汞。而甲基汞具有生物累积性。人类可能通过食用受污染的水产和其它途径接触到。
轮胎	多环芳烃 (PAHs)、1,3-丁二烯。影响包括：某些多环芳烃有致癌性。1,3-丁二烯是公认的人类致癌物质	多环芳烃油含有用于使橡胶更易加工和软化胎面的多环芳烃。含有多环芳烃的橡胶颗粒可能随着时间的推移从轮胎上磨蚀下来，使多环芳烃散入到环境中
轮上配置	铅。影响包括神经毒性，包括发育神经毒性、高血压、以及组织损害	铅质轮胎平衡配重会从车轮上脱落，然后被其它汽车碾压，并散入到环境中
电子产品		
电子产品	铅、汞、镉、溴化阻燃剂。 镉的影响包括致癌性、可能对生育力造成损害、可能对胎儿造成损害、以及组织损害等。溴化阻燃剂的影响包括神经毒性、甲状腺异常等。铅和汞的影响已在上文列出。	重金属和溴化阻燃剂在电子垃圾的处置或回收利用过程中会释出。发展中国家和处于经济转型期的国家会因这些物品的不安全处置和回收利用承担特别巨大的负担。
电池	铅。铅的影响已在上文列出。	铅在全球的主要用途是铅酸蓄电池。在许多国家中，电池/车用蓄电池的回收利用是人类和环境接触铅的一个常见源头。
儿童产品		
玩具	铅、镉、氰酸盐。某些氰酸盐的影响包括内分泌紊乱、生育力损害、以及可能对性发育造成影响。某些氰酸盐可能致癌。铅和镉的影响已在上文列出。	玩具和儿童珠宝饰品可能含有以铅漆和金属扣、金属链或金属护身符形式存在的铅。在一些玩具以及由聚氯乙烯塑料制成的其它儿童物品中。铅还用作一种稳定剂。铅可能在这些产品的使用过程中析出。 氰酸盐在由聚氯乙烯 (PVC) 塑料制成的玩具中用作增塑剂（即使塑料变软、变柔的化学药剂）。这些物质可能在玩具的使用过程中析出。

摘自：马西，R., 贝克尔，M., 赫特金斯，J (2008)。商品中的有毒物质：知情权。瑞典化学品管理局。

3) 主要经济发展部门造成的化学品排放量的增加

作为化学品用户或以非有意副产品的形式排放大量化学品的各个行业也是国民经济的化学品密集化的推手。随着发展中国家以及处于经济转型期的国家提高其经济产量，相关的化学品排放带来了对人类和环境造成不良影响的问题。与发展中国家的重要行业部门有关的化学污染和废物包括来自

于农田径流的杀虫剂、与水泥生产有关的重金属、与电子装置回收利用有关的二恶英、与采矿和燃煤有关的汞和其它重金属、在船只破碎过程中释放的丁基锡、重金属和石棉、与制革厂有关的重金属、与纺织品生产有关的诱变染料、重金属和其它污染物、以及在电子装置制造过程中所用的有毒金属、溶剂、聚合物和阻燃剂。另一个附加问题是许多化学品通过环境媒介长途运输造成的直接接触，这些化学品携带源自于数千公里外的货源地的化学污染物。

在1999至2009年期间，南非的杀虫剂总开销提高了59%，预计在2009至2019年期间将再增加55%。

这些部门的经济预测表明，排放物仍会继续增加。在许多发展中国家中，农业是最大的经济部门，是经济体系中最严重的化学品排放源。农用化学剂（包括肥料和杀虫剂）是全球用量最大的一类化学品。在2010至2014年期间，全球的肥料消耗量每年将增加2.6%左右。在电子设备制造中使用500多种不同的化学品，

全球的电子设备产量一直在增加，预计仍将继续增加，而发展中国家和处于经济转型期的国家所占的比例将不断提高。中国是最大的化纤纺织品消费国，其消费量占全球消费量的42%，在2010至2015年期间，中国以及亚洲其他国家（除日本）的化纤纺织品消费量预计将以每年5%的速度增加。全球的水泥消费量预计将以每年4%的速度增加，到2013年达到35亿公吨。预计2013年全球水泥消费量的69%将在中国和印度。在2013年，预计非洲和中东将成为第二大消费地区，占全球需求的12%。





化学品接触的健康与环境影响：越来越复杂的挑战

化学品的排放不断影响自然资源的各个方面，包括大气、水、土壤和野生生物。排放到空气中的化学品会成为大气污染物、温室气体和臭氧消耗物，并导致酸雨的形成。化学品可能通过直接向水体排放或由空气污染物向水中沉积的方式污染水源。这种污染可能对水生生物（包括鱼类）以及饮用、洗浴和其它活动的水源的可用性造成有害影响。

公知的是，土壤污染是大气污染物沉积、垃圾倾倒、工业或废物处理设施漏溢、采矿活动、受污染水源、或杀虫剂的直接结果。土壤污染的影响包括农业生产率损失、生长在受污染土壤中的粮食作物被污染、土壤微生物的有害作用、以及通过食物或直接接触污染土壤或灰尘导致的人类接触。

人们发现，在野生生物体内，特别是在处于食物链上层的野生生物体内，持久性和生物累积性化学品是普遍存在的污染物。其中一些化学品会导致野生生物发生癌症、免疫系统机能紊乱、以及繁殖障碍。二恶英和多氯联苯（PCBs）是已记录在案的在野生生物体内含量很高的一类化学品。随着采取措施减少这些污染物在环境中的存在，其它污染物取代了这些污染物的地位。例如，虽然在大多数地区中二恶英和多氯联苯（PCBs）在野生生物体内的含量逐渐减少，溴化阻燃剂和全氟化物的含量却增加了。

根据斯德哥尔摩持久性有机污染物公约，某些卤代有机化合物已被认定为持久性有机污染物（POPs）。被斯德哥尔摩会议列为 POPs 的第一类化学品是艾氏剂、氯丹、DDT、狄氏剂、异狄氏剂、七氯、六氯环己烷、全氯五环癸烷、毒杀芬、PCBs 和二恶英/呋喃（PCDD/PCDF）。最近在该清单上还增加了其它的化学品：A-六氯环己烷、β-六氯环己烷、十氯酮、硫丹原药以及其

在2006年北美洲所排放或弃置的 570 万公吨污染物中，180 万公吨属于持久性、生物累积性或有毒化学品，97 万公吨已被认定或疑似为致癌物质，85.7 万公吨属于生殖或发育毒物。

相关异构体、六溴联苯、六溴联苯醚和七溴联苯醚（商用八溴联苯醚）、林丹、五氯苯、全氟辛酸磺酸、其盐类和全氟辛基磺酰氟、以及四溴联苯醚和五溴联苯醚（商用五溴联苯醚）。

国家经济的化学品密集化的环境影响被化学品通过空气或水的跨界转移进一步复杂化。在某些国家中，由于他们处于邻国污染性工业的下游或下风口，因而会发生这种问题。在其它国家中，来自于邻国农田的杀虫剂和肥料径流或采矿业中所用的化学品可能渗入地下水，或者流入国界上的共有河口。在全球，大气环流承载着源自于数千公里外的来源地的化学污染物

虽然每种化学品密集化因素对每个国家和民族的环境影响很小，但是它们综合起来可能形成越来越严重和复杂的综合性化学混合物，而这种化学混合物在五十年前是不存在的。随着这种化学品密集度的提高，也会出现严重、未知的人类与环境普遍、多层面接触到化学品的问题。

在市场上销售的数以万计种化学品中，仅对一小部分进行了充分评估，以确定其对人类健康和环境的影响。虽然目前在获得更好的化学品影响数据方面正取得进展（例如通过按欧盟的 REACH 计划、美国有毒物质管理法（TSCA）、加拿大的化学品管理计划（CMP）、以及日本的化学物质管理法的规定进行的数据提交），但是这种



数据仍仅限于各别种类的化学品。现实生活中的接触很少仅限于单一一种化学品，目前对于化学混合物对健康和环境的影响几乎无信息可用。

然而，在广泛使用的化学品中，许多都与已明确确定的人类健康与环境危险有关。接触有毒化学品可能导致或加剧各种健康问题，包括刺激眼睛、皮肤和呼吸、损害脑、肺、肝或肾等器官、损害免疫、呼吸、心血管、神经、生殖或内分泌系统、造成先天缺陷和慢性疾病，例如癌症、哮喘或糖尿病。儿童、孕妇和其它易受损害人群的脆弱性和受到接触时造成的影响要高得多。

各行业中使用化学品的劳动者特别容易接触到有毒化学品并受到相关的健康影响。例如，电子设施中的劳动者的患病率会提高，铅酸蓄电池制造和回收利用厂的劳动者的血铅含量会提高，电子废料回收利用行业的劳动者会接触到

阻燃材料，小型金矿工人会发生汞中毒，从事石棉开采和破碎工作的劳动者易出现石棉肺，许多国家中从事农业的劳动者易发生急性和慢性农药中毒。

毒物学研究也表明，对于各种化学品，极低剂量的接触也可能造成疾病危险，接触剂量和时间都非常关键。例如，人类在迅速生长和细胞分化期（例如胎儿期到青春期）接触到低剂量的某些化学毒素可能是造成疾病危险的重要因素。生活贫穷的人特别易受影响，因为他们的接触剂量可能特别高，并且由于营养不良和其它危险因素可能更易受毒剂接触的影响。与成人相比，儿童由于体型较小，对小剂量有毒化学品的反应要大很多。由于其代谢系统还未发育成熟，儿童对许多环境性化学品的解毒和排泄速度也较慢，因此毒素在其体内保持活性的时间可能较长（表3）。研究表明，老年人是特别易受许多化学污染物的健康影响的人群。

化学品对渔业的影响

渔业对于全球人口是重要的蛋白质来源，具有很高的经济价值，可能受到化学品的严重影响。持久性有机污染物可能在鱼类体内累积，特别是处于食物链上层的鱼类。因此，这种原本极好的蛋白质来源的价值会减少或完全丧失。

工业和农业排放径流可能导致大规模鱼类死亡，较低剂量的水质化学污染也可能随着时间的推移杀死大部分鱼群。化学污染还与鱼群疾病有关，包括癌症和对传染物的抵抗能力降低。



表 3. 与化学品有关的生殖与发育健康影响的研究：发展中国家和处于经济转型期的国家中的例子

怀孕、妊娠、胎儿和儿童发育是复杂的过程，研究表明，这些过程可能受到化工原料的不良影响。此表提供了从发展中国家和处于经济转型期的国家中选取的一些例子。

健康后果	国家	例子
生殖影响	中国	在中国重庆的一群在一般环境中接触到雌激素的人群中，精子密度降低与尿中的雌激素代谢物（邻苯二甲酸单甲酯）密切相关。
	中国	在中国农村，胎盘较高浓度的多种持久性有机污染物（包括 α, β' -DDT 和其代谢物， α -HCH 和 PAHs）与神经管缺陷的高危险性有关。观察表明，它与 PAHs 接触有密切关联。胎盘浓度高于中位值会使患上神经管缺陷的危险提高 4.5 倍。
	苏丹	在苏丹北部，基于医院和社区的病例控制研究表明，产期死亡率危险提高两倍与接触杀虫剂密切相关。在从事耕种的女性中，这种危险高达三倍以上。
发育异常	墨西哥	与生活在其它相似社区中但未接触杀虫剂或接触剂量较低儿童相比，某个农业区中接触高剂量杀虫剂的一组儿童表现出神经系统发育不全的症状（短期失忆症、手眼协调能力低、绘画能力低）。
	厄瓜多尔	其母亲在妊娠期间曾接触过有机磷酸酯和其它杀虫剂的厄瓜多尔学龄儿童与未接触到此类物品的同龄儿童相比表现出视觉空间认知功能障碍的症状。
	厄瓜多尔	生活在委内瑞拉的一些家庭从事釉面陶瓷瓦或陶瓷物品的生产，釉料含有由熔融电池提取的铅盐。年仅 6 岁的儿童也从事此项职业。小规模研究发现，6-15 岁儿童体内的血铅含量非常高（23 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 到 124 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ，平均值为 70 $\mu\text{g}/\text{dl}$ ）。有一半儿童曾留级一年或多年。

注：有大量关于所有这些健康影响的文献，其中大部分来自于发达国家。对这些文献的最新回顾文章请参阅：斯泰勒曼，K.F.，马蒂森，D.R.，朱迪切，L.C. 等人（2008）。环境接触和不良妊娠结果：科学回顾。生殖科学，15，631-650。

最近在发达国家中进行的研究确实获得了关于化工原料在人体中存在的一些详细信息。此类研究在发展中国家里做得较少，但是可以得出结论：在接触到一定剂量的相同化学品的人群中，后果都很相似。美国疾病控制中心在 2009 进行的研究中发现，在所研究的 212 种化学品中，

所有化学品在一部分美国人口的体内都发现了。该报告的研究结果表明某些化工原料的普遍接触性；在所评估的样品中，90% 到 100% 样品都含有可检测水平的有毒物质，包括高氯酸盐、汞、双酚-A、丙烯酰胺、多种全氟化学品、以及阻燃多溴联苯醚-47 (BDE-47)。



尽管在发达国家和发展中国家中化学品的接触普遍存在，但对化学品可能导致的全部疾病负担知之甚少。在 2011 年，世界卫生组织 (WHO) 报告，2004 年中，在全球范围内，490 万例死亡 (总数的 8.3%) 和 8600 万例伤残调整生命年 (DALY) 案例 (总数的 5.7%) 可归因于特定化学品的环境接触和管理，这有据可查。该数字包括使用固体燃料造成的室内烟尘、室外空气污染和二手烟导致的死亡数字，分别为 200 万、120 万和 60 万例死亡/年。紧随这些之后的是职业粉尘、急性中毒情况中化学品、自我中毒情况中的杀虫剂导致的死亡数字，分别是 37.5 万、24 万和 18.6 万例死亡/年。

在意外急性中毒和职业中毒中涉及的所选化学品 (包括杀虫剂)、有限数量的职业致癌物质、微粒与铅共导致 96.4 万例死亡和 20986153 例 DALY，相当于全球死亡总人数的 1.6% 和承受疾病负担总人数的 1.4%。

相比而言，在 2004 年内导致死亡的全球前十大主要原因中，HIV/AIDS 导致 200 万例死亡，肺结核导致 150 万例死亡，公路交通事故导致 127 万例死亡，疟疾导致 90 万例死亡 (世界卫生组织，2008)。

这个全球估算结果还是对由化学品导致的实际疾病负担的低估。由于现有数据的限制，仅有少量化学品被纳入到世界卫生组织的分析中。由于数据不足而未纳入到分析中的关键化学品包括汞、二恶英、有机氯化溶剂、PCBs 和慢性杀虫剂接触，以及接触当地有毒废物场所导致的健康影响。







II - 经济与金融意义： 未被认识的和实质性的代价与益处

化学品接触对国民经济和公众造成的金融代价常常未被认识，但却是实质性的。 为了完成艰巨的量化任务所做的工作表明，与资源不足、不连贯和效率低下的政策方法相关的危险是巨大的。

关于资源配置的争论常常导致与工业发展相关的经济成果和法规所造成的代价之间的权衡。 在这种公式化的过程中，被忽略的是对化学品无害管理能够给经济发展、减少贫困、人类健康和环境质量带来的显著益处的认识。 相反，缺少化学品无害管理可能造成高昂的经济代价。 除了“避免代价”，预防性的化学品危险管理方法还能够改善生产和资源利用效率、贸易和投资、创新和就业，从而产生附加效益。

许多国家有管理化学品的法规基础，但是为实施分配的资源不足，并且实施过程常常不连贯、效率低下。 而且，在发展中国家和处于经济转型期的国家，虽然化学品生产和/或使用的拓展不断进行，但是化学品的法规很弱。 虽然大多数发达国家由于具有更强的法规基础、金融资源和长期以来获得的技术因而管理效率更高，但发展中国家中的许多化学品危险问题在某些发达国家中也同样存在。 需要促进各国之间交流在管理化学品危险的过程中取得的经验和教训。 因此，为了紧跟经济发展步伐而做出的政策响应以及化学品生产、运输、进口、出口、消费和处置的相关趋势要求进一步投资于政策制定与实施，并传授相关的管理经验。

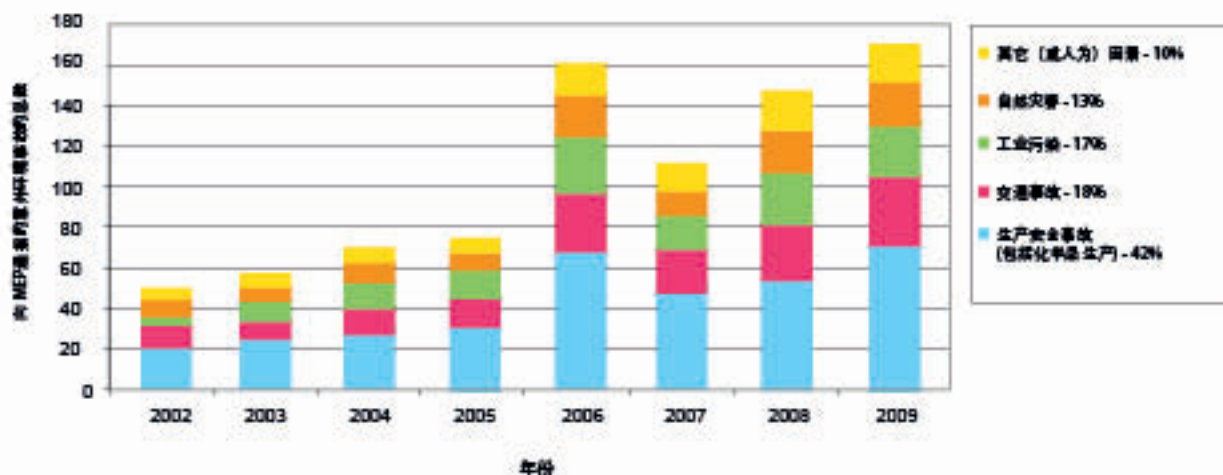
化学品和相关行业的金融代价： 保险费用更高，生产率损失、信誉受到影响

联合国环境计划署于 2012 年做出的“金融部门面临的化学品危险”报告探讨了金融部门（保险、银行和资产管理部门）与化工部门交互的方式。 该研究的结论是，在化学品寿命期内不良的化学品管理会降低化工行业的效能，增加危险，导致更高的保险费用、生产率损失和严重的信誉影响。 该报告还强调了与发展中国家的经济体系的化学品密集化相关的以下意义。 若政策和法规没有进展，金融危险可能进一步增加：

- a) 意外事件的范围正在迅速扩展（图 3）：大量新型化合物（例如纳米级和基因合成化学品）的涌现使得此问题变得更加复杂，这种化学品本身或与其它物质结合会产生新的危险。 虽然无法从经济学角度对全球化学品给金融部门造成的危险进行评估，但在一些具体案例中导致的代价表明，这种危险可能很严重。 例如石棉事件（全球损失超过 1000 亿美元）、受污染的干塘事件（损失 250 亿美元）、博帕尔事件（损失 35 亿美元）、RC2 玩具事件（损失 5 亿美元）等。



图 3. 向中国环保部 (MEP) 通报的不断增加的环境事故 (2002-2009)



注：根据包含在清华大学化学工程系化学过程事故防范与应急研究中心赵劲松教授的两份演示文稿中的数据产生。i) 2010年4月26-27日在张家港举行的联合国环境计划署 (UNEP) 研讨会上的“危险分析与可操作性”演示文稿。环保部应急指挥领导小组办公室对2008年2009年的基础数据进行了整理，百分比值参照2008年的数据；ii) 于2011年11月14-18日在中国北京召开的联合国环境计划署全球 APOLL 25 周年纪念座谈会上的“过程安全与 HAZOP”演示文稿。

欧洲和美国的工业事故代价的三个例子

- 1989 年 10 月得克萨斯州帕萨蒂纳市。菲利普斯休斯顿化工联合企业 (HCC) 的一系列爆炸造成 23 人死亡，314 人受伤。其损失估算为 150 万美元 (1996 美元期)。这些代价的很大一部分归因于额外的业务中断。
- 2001 年 9 月 21 日法国图卢兹市。硝酸铵爆炸导致 30 人死亡，约 10000 人受伤。估计损失约为 150 亿英镑 (2011 期的 180 亿美元)。
- 2005 年 12 月，英国邦斯菲尔德市。邦斯菲尔德油库事故是和平时期欧洲最大的爆炸和火灾事故。200 名人员需要立即就医，3408 名当事人后来要求赔偿。这次事件的总代价约为 10 亿英镑 (2011 美元期的 15 亿美元)。长达四个月的审理在 2010 年 7 月结束，五家公司被裁决有罪，并令其支付共 950 万英镑 (1460 万美元) 的罚款和费用。

注：菲特雷尔和赫斯特 (1998)

注：<http://www.grida.no/publications/et/ep3/page/2607.aspx>

注：英国政府关于邦斯菲尔德事故的网址：<http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/index.htm>；霍尔 (2010)。

- b) 灾难性事故上了头条新闻，但是化学品管理不当造成的实际代价会长期困扰所有人。这种代价通常由国家的社会福利体系和个体承担。
- c) 发展中国家经济的化学品密集化有可能使这种情况更加恶化。现在，供应链变得更长，因此更难以管理；产品很可能不达标，向不达标产品的原始负责方进行追索比较困难，因此只能由“下游”企业或最终市场的公共团体来补救。生产者或进口商/出口商可能要对劣质产品和服务导致的损害承担法律责任，但是在很多情况中，他们在消费者和投资者中的信誉将出现危机。
- d) 保险部门一直在与公共部门合作，通过创新性的保健、可代补偿和伤亡补偿产品与服务在金融支持领域建立“安全网”，但是到目前为止，这些手段不能视为处理因化学品管理不当而造成的外部事务的解决方案。在直接风险转移方面，保险公司对于可能产生大量开支的未明确界定风险的处理非常谨慎。但是，化学公司的股票是全球股票市场的一个重要构成部分，因此其价值的变化受到机构投资者的极大关注。而且，正在变得明确的是，受化学品危险影响的公司的范围要广得多，而不仅是化工部门。近年来，已经出现了由社会责任投资（SRI）部门与非政府组织（NGO）合作的方式，可为寻求建立更广泛的高度关注化学品法规框架的决策者提供支持。

事故的代价

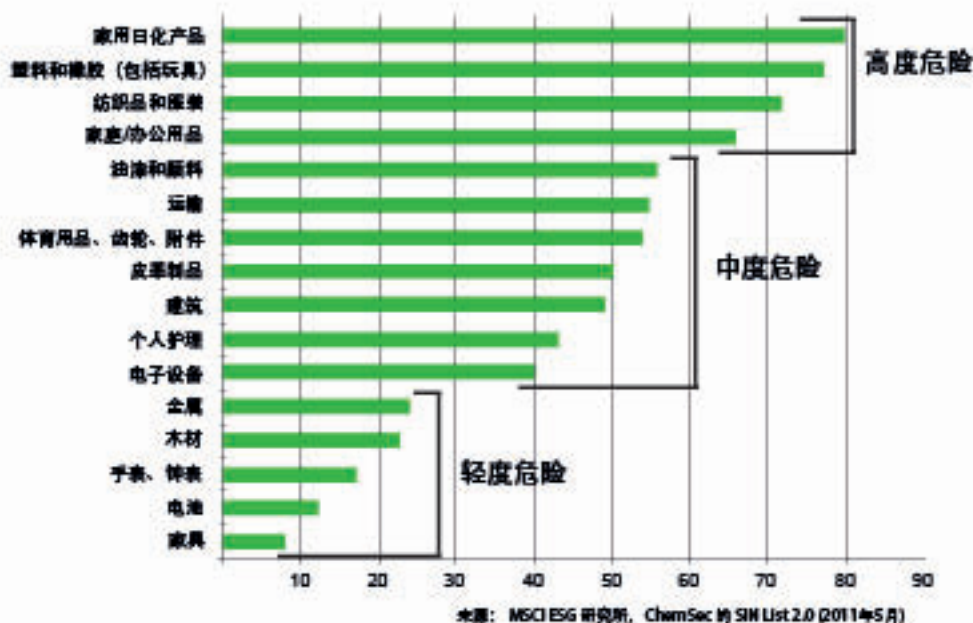
托克公司在 2006 年租用船只“普罗伯考拉”号运载焦化汽油获利 190 万美元。但迄今为止，托克公司为废料倾倒事件支付的总费用约为 2500 万美元。

迄今为止付出 6000 万美元：用于水俣汞污染事件中污染淤泥的处理；47600 多人在诉讼程序中要求赔偿。



图 4. 上市公司的极高关注度物质 (SVHC) 危险图

每类产品中潜在 SVHC 的数量



环境管理带来的保险和环境责任益处

环境危险责任的不断提高的代价和影响与多个因素有关,包括过去的经营活动、当前的经营活动、商务贸易、以及金融和报告责任。许多私营公司和公共机构发现,ISO 14000 等环境/化学品无害管理系统是管理其环境责任的有效工具。虽然采用环境/化学品管理系统的主要目的是提高环境效能,但瑞士再保险公司等保险公司注意到,这种做法能够在保险费用方面产生切实的经济效益。这些保险益处包括确保可保险性(获得保险范围的能力),降低免赔额,提高保险限额,展宽保险范围,以及更优惠的保险费率。例如,在开发和实施了环境管理系统试验大纲之后,休斯敦港务局的获益是保险费用降低了 20%。

来源: 瑞士再保险公司 (1998)。环境管理系统与环境损害责任保险。 <http://www.swissre.com/resources/c63dd180435a7afeb76cbf80a43d76a0-environmentalEng.Paras.0006.file.pdf>; 克鲁瑟, C.J. (2003)。港口的环境管理系统—新举措。第 14 届两年度沿海地区会议记录,美国路易斯安那州新奥尔良市,2003年7月17-21日。

不作为对人类健康和环境的外部意义与代价：个人和公共预算将承受巨大压力

联合国环境计划署的不作为代价报告 (2012) 收集并核查了基本数据。这些数据包含与化学品管理不当相关的货币化或量化的外部代价信息。与化学品生产、消费和处置相关联的大部分人类健康代价不是由化学品生产商承担或沿价值链分担。

无任何补偿的人类健康与环境损害是一种市场失败，需要纠正。研究表明这些在化学品政策上不作为导致的“外流”代价很巨大，并得出了以下结论：

a) 在化学品的寿命期内管理不善的代价最终由个人、重要经济部门和公共预算埋单，包括因健康恶化、生态系统状况恶化和生产率下降造成的代价。例如，一项研究表明，在美国，因使用杀虫剂而导致的严重经济和环境损失为：抗药性损失为 15 亿美元，农作物损失为 14 亿美元，鸟类损失为 22 亿美元，以及其它代价。在中国进行的另一项研究列举了急性水污染事故对渔业的影响，一年的损失约为 6.34 亿美元 (40 元人民币)。

21 亿美元：非洲、拉丁美洲和东南亚地区接触铅的儿童伤残调整生命年 (DALY) 代价；

1080 亿美元：这些地区中因童年时期接触铅所导致的与智商有关的经济生产率损失。

2363 亿美元：因挥发性有机化合物生产的‘全球人类活动’导致的全球环境外部成本；

220 亿美元：汞排放导致的全球环境外部成本。

b) 在很多中低收入国家中，保健以医院为中心，主要针对已达到急性应急点或有长期并发症的患者。考虑到这些国家的化学品密集度不断提高以及随着发达国家中化学品使用量的增加而出现的慢性疾病流行（特别是在儿童

中间），这在将来容易变为越来越昂贵的公众健康管理方式。非洲撒哈拉以南地区杀虫剂导致健康代价的新证据表明了这种代价极其高昂。联合国环境计划署的不作为代价报告 (2012) 使用现有数据对非洲撒哈拉以南地区小农场的杀虫剂用户进行了保守估计。其结果表明，2005 年中，仅在该地区，农药中毒导致的伤害代价（工作时间损失、门诊治疗和住院治疗）就高达 44 亿美元。这还是一种低估，因为并未包括死亡和丧失生活能力、环境卫生影响、以及其它化学品影响的代价。在 2009 年，非洲撒哈拉以南地区在健康方面的海外发展援助 (ODA) 高达 103 亿美元。除了 HIV/AIDS，基本健康服务的总援助约为 48 亿美元。

900 亿美元：非洲撒哈拉以南地区 2015 至 2020 年杀虫剂用户患疾病和受伤害的预测总代价。

在 2005 年进行的保守预测表明，到 2009 年，非洲撒哈拉以南地区因农药中毒导致的伤害代价约为 62 亿美元。这表明，在对当前的杀虫剂使用不作为的代价就超过常规保健 ODA 总额。



- c) 在正经历化学品密集化迅速提高的发展中和新兴经济体中，公共环境管理的代价正常增加。例如，按照非洲储存计划的计算，清理非洲内的50000公吨过期杀虫剂要付出约1500-1700万美元的开支。同时，如果提高化学品生产、运输、进口、出口、消费和处置的转型过程管理不善，那么由生态系统服务所支撑的生产（在这些经济体中通常很关键）有可能受损。

积极行动的益处：除了节省开支，国家发展的化学品无害管理政策还能为繁荣绿色经济铺平道路

‘不作为的代价’ 数据表明，通过改善化学品管理工作，能够避免多种代价。除了节省开支外，化学品无害管理还能使国家和地区获益。联合国环境计划署的绿色经济报告（2011）从经济和社会方面充分证明，仅需把全球国内生产总值（GDP）的 2%（或1.3万亿美元左右）投资于十个核心经济部门的绿色化，就能实现“改善人类福利和社会公平，同时显著减少环境危险和社会生态不足”。

在十个核心经济部门中的六个部门（农业、水业、能源（能效和输送）、渔业、废物处理和工业）内，化学品的生产、运输、进口、出口、消费和处置都是重要因素。化工部门对经济发展的贡献主要是通过产值、含有化工材料的产品（技术贡献）和直接就业体现的。无害管理原则和手段有助于最大限度地提高这种贡献，为绿色经济的到来铺平道路。

在研究了化学品无害管理对国家发展的潜在影响之后，联合国环境计划署的不作为代价报告（2012）得出结论：投资于改善化学品生产、进口、出口、使用和处置的管理等同于在工业发展、健康、教育和其它优先领域投资，而管理不善会阻碍这些前端领域和其它领域的进展。该报告总结出了下列有形的和潜在的经济效益：

- o) 化学品无害管理方法和策略能够通过化学品回收利用、从废液回收有价值材料、实现能源供应和其它方面的创新来提高资源生产率。化学品出租是一种创新性的面向服务的途径，能够减少化学品的低效使用和超量消费，并有助于各种公司提高其经济业绩。它包含面向价值而不是面向数量的定价机制，并使化学品消费支付独立出来。最终结果是能够改善化学品管理，并激励创新。联合国工业开发组织（UNIDO）与各个清洁生产中心合作启动了一项全球计划，旨在10个发展中国家和处于经济转型期的国家中促进化学品出租在工业中的应用。



厄瓜多尔通过害虫综合防治提高马铃薯产量

上世纪四十年代，厄瓜多尔北方高原地区引入了杀虫剂，以提高产量和收入。但是，后来该地区遭受了世界上最强的农药中毒侵害。

农民使用极其危险的杀虫剂，例如克百威和多灭磷。害虫综合防治 (IPM) 技术的实施把施用农药种类从 12 种（在常规地块中）减少到 7 种（在使用 IPM 技术的地块中）。采用 IPM 技术的农田的马铃薯产量与常规地块的相同，但是生产成本从 104 美元降低到 80 美元。

研究人员把此项目的成功归因于拓展全部农业技术技能的能力建设以及减少农民中的神经病学影响，这种影响反映了健康和农业生产率之间的联系。

注：此案例研究的完整版本可从下面的网址获得：http://web.idro.ca/en/ev-29128-2011-1-DO_TOPIC.html。

注：发展中国家害虫综合防治的经济影响的详情可通过以下资料了解：http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-05252009-231519/Unrestricted/Hristovska_Masters_Thesis.pdf。

- b) 全球化学工业支持某些类型的法定和自愿措施，以稳定市场并制定协调标准。ICCA 全球产品战略 (GPS) (2011) 承诺，全球公司将在整个价值链内促进化学产品的安全使用并加强产品监管，特别是对于发展中国家内的中小型企业 (SME)。加

强环境法规已表明对企业中的创新有激励作用。绿色化工被视为实现化合物设计和生产过程可持续性的一种重要途径，它以化学品无害管理中的替代原则为中心。



埃及的 UNIDO 化学品出租和溶剂

埃及国家清洁生产中心 (ENCPC) 在工业与外贸部技术转让和创新委员会 (TTIC) 的领导下协调埃及的化学品出租活动。ENCPC 的目标是通过清洁生产提高埃及的工业竞争力和生产率。埃及的工业部门占国家 GDP 的 35%，并聘用 25% 左右的全国劳动力。有八个主要的工业部门：食品、化工、纺织、金属、工程、木材、药品和非金属矿物。约 270000 家公司 (95%) 属于中小型企业。

烃溶剂提供商对埃及通用汽车公司的设备清洗过程中的溶剂应用进行监管，并按生产的车辆数目收费，而不是按所售溶剂数量收费。在清洗过程完成时，供应商会回收溶剂废料，在其工厂进行回收利用。这种模型使溶剂消费量从 1.5 升/车减少到 0.85 升/车，使相关的成本降低了 15%。一部分成本降低是通过禁止把烃溶剂用于除设备清洗之外的其它目的（例如工人洗手、洗衣物等）实现的。成本节省的其它方面包括避免溶剂废物处理的开支。合作伙伴所声称的其它经济效益包括分担责任和利益，以及建立长期业务关系。

来源：联合国工业开发组织的案例研究，网页为：<http://www.chemicalleasing.com/index.htm>。

12 万美元：蒙古无汞黄金生产的初始投资。

- 14070 美元：日产 250 克黄金的时价。
- 35 美元：矿工每天的可能报酬。

c) 化学品无害管理不是“零成本”命题；但是其支出可能远远低于化学品管理取得进展的效益。在全球范围内消除汽油中的铅的效益估算为每年 1 至 6 万亿美元，最佳估算值为每年 2.45 万亿美元。

或全球 GDP 的 4%。由于具有如此大的社会效益，因此汽油除铅是一种极其经济高效的措施。仅在美国，除铅的效益就超过其成本的十多倍。

国家的经济都在变得越来越化学密集化，都能从改善化学品管理中获益。

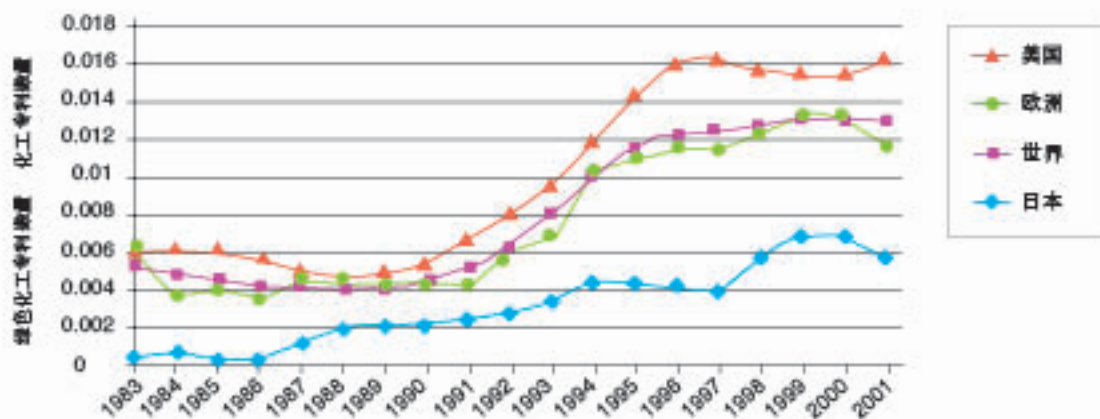
化学品无害管理的经济效益展示证明，这是与教育、运输基础设施、直接保健服务和其它重要公共服务同等有效的投资领域，并能够为发达和发展中国家产生大量绿色、体面和健康的就业机会和谋生之道。化学品和废料的有效长期管理能够为繁荣绿色经济以及更公平地分配发展利益奠定基础。

1000 亿美元：2020 年全球绿色化工市场的估算价值。

化学品无害管理的经济效益在各国有所不同，取决于生产和进口量、经济发展水平、化学品使用和接触的特点、以及化学品政策的实施和执行程度（图 5）。但是，所有

45%：在加纳利用最佳回收利用技术回收利用每部台式计算机能够增加的收入。

图 5. 绿色化工专利的区域性分析



来源：内姆茨夫等人（2004），由费尔特拉等人引用（2003）





III - 无害化学品管理的手段与方法： 倡导广泛的多方参与预防性策略

世界上的许多国家成立了法规体系和主管机关，以管理不同形式的化学品，包括商品、产品成分、环境污染、职业和公共卫生危害、以及废物。许多公司和非政府组织开发了进一步加强这些工作的新方法和工具。现在，国际化学品管理战略方法(SAICM) 和与化学品相关的多边协定为促进化学品无害管理提供了自愿和法定约束框架，许多工业化国家采用各种法定、经济、技术和自愿性的手段与方法来管理化学品。在发展国际性、国家性和地区性化学品安全无害管理能力方面已取得了重大进展，特别是在过去四十年中。

政府、公司和民间团体进行的广泛调查表明，现在有多种手段、途径、方法和工具可用于促进化学品无害管理。对于面临着有限的资金和国民经济的化学品密集度不断提高的发展中国家和处于经济转型期的国家，必须战略性地辨别和明晰在选择适当的手段与方法方面的目的和目标。

虽然已取得了一些进展，但是政府、公司和民间团体必须做更多的工作以制定全面、多方参与的预防性政策，以解决不同化学品和产品寿命期内的化学品管理问题。

表 4： 国家的化学品无害管理手段和计划

手段的目的	时间段	法定	技术	自愿
控制化学污染 大气质量和排放控制 环境水源保护和废水管理 饮用水保护	上世纪 70年代+	X X X		
恢复受污染场所和管理化学品废料 应急响应和漏溢管理计划 有害废物场所恢复 危险和城市废物管理 遗留化学品和库存管理	上世纪 70年代+	X X X X X		
控制危险化学品 食品和药品安全 杀虫剂法规和管理 工作场所健康和安全管理 化学品法规限制	上世纪 70年代+	X X X X X		
防止化学污染 污染防治和减少废物 清洁生产计划 化学事故预防计划 可持续农业和综合害虫/病虫管理	上世纪 80年代+	X X X X X	X X X X	X X X X
管理化学信息 化学试验计划 危险通报和知情权 产品成分公示/产品声明 污染物排放和转移目录 (EPR) 国家化学品名录 全球分类与标识协调系统	上世纪 80年代+	X X X X X X	X X X X X	X X X X
管理的产品中的化学成分 生态标识计划 生态设计计划 产品安全(化妆品、抗生素、玩具)指令 产品监管/原厂生产商 责任制(EPR)计划 环境首选采购计划	1990s+	X X X X X	X X	X X X X
产生更安全的化学品并促进资源利用效率 绿色和可持续化工计划 绿色工程计划 化学品出租	本世纪 初+		X X X	X X X

来源：全球化学品展望：向化学品无害管理迈进，第 III 章：无害化学品管理的手段与方法，青·盖泽和萨莉·爱德华，联合国环境计划署。



全面的化学品政策需要与国家、社会和经济政策与计划紧密联系

全面的化工战略针对产品寿命期内的所有化学品，而不能仅专注于化学品本身。由于化学品对国民经济很重要，因此安全化学品管理和可持续社会与经济发展之间有很强的联系。全面的战略假定减少危险化学品的危险的最有效手段是设计一种能够提高较安全化学品的价值同时减少有害化学品的危险和不当使用的经济体系。

新兴国家或处于经济转型期的国家有机会跃过发达国家中具有传统化学品政策特点的部门分割式化学品管理方法（按工作场所、排放物、废物、产品等划分）。通过采用一种更全面的战略，各国政府能够综合和协调法规体系与体制结构，从而以整体思维方式解决化学品问题。

利用企业和民间团体的技术与资源，通过多方参与的方法协调政府政策和手段

国家规划中对化学品安全重视不足的一部分原因是负责化学品和废物的各个政府部门之间缺少统一的降低危险策略。为了制定更统一的危险管理策略，需要在这些机构之间进行跨部门的化学品管理协调。另外，必须确保政府和私营部门的清晰角色定位。在许多国家中，各种公司拥有化学品和废物管理的良好信息以及实施有效战略的

技术能力。许多国际性公司在其价值链和相关行业中积极传播有效的化学品战略和技术。通过使化学品和产品厂商以及进口商成为化学品无害管理的排头兵，能够在私营和公共部门之间分担社会与经济发展的责任和成本（表 5）。



表 5：国家政府和企业促进化学品无害管理中的责任

企业的责任

- 对即将销售和使用的化学品的危险、可能的接触情况和风险进行评估
- 向客户、政府和公众提供化学品信息和安全技术。
- 确保化学品的安全使用、存储、运输和适当处置

政府的责任

- 颁布化学品无害管理的法律、政策和法规。
- 收集并核查信息，设定标准和优先级。
- 协商关于化学品管理的许可、授权和协议。
- 对企业进行监管，确保其遵守法规

来源：全球化学品展望：向化学品无害管理迈进，第 11 章：无害化学品管理的手段与方法，青-盖泽和萨莉-爱德华，联合国环境计划署。

综合性、多方参与的化学品管理方法具有内在的广泛性，它把政府政策和手段与行业和相关各方（从投资者到零售

商）的技术和资源整合起来并进行协调，并与民间团体和非政府组织的参与联系起来。

预测危险并推动更安全的替代产品的预防性、主动性政策

发展中国家和处于经济转型期的国家的政府可以指定主动性、预防性的政策，从而预测危险，推动更安全的替代产品的应用，并采取措施防止事故和意外结果。这些政策可按预防为主设计，而不是以控制危险和进行补救为主。现在是展示在更广泛的发展环境内对环境和健康问题采取联合行动对经济和社会效益的巨大促进作用的关键时机。因此，规范化学品使用的法规可以与清洁技术转让计划配

合起来，减少工业化学品接触计划可以与工作场所伤害与疾病防范计划结合起来，杀虫剂管理计划可以与可持续农业的支持结合起来。清洁生产计划可以整合到工业发展策略中，并进行量身定制，以满足工业区和经济开发区的需求。提供化学品排放和转移的公共信息的系统可与产品标识以及公共信息教育要求结合起来。

国家能力建设：加强经济论证

在许多国家中，还没有建立一整套政府机构，重要的法规措施未被采纳，未分配足够的财政资源。需要在国家经济发展目标的大环境中发展能力，并且必须考虑政府机构的稳定性、法律法规、有效的司法系统，促进公开、透明和负责任的文化体系，培养训练有素和合格的专业人员，与商业团体合作，鼓励民间团体组织，并发展稳定充分的财政资源。

国家预算为国家机构提供最常规的资金来源。但是，各个国家可以借助于经济手段增加这些资源。公共部门和私营部门之间的清晰责任分配对分摊成本也是必不可少的。可以利用经济手段在内部消化化学品管理的成本，并设置财政奖励，以改善化学品安全。如果能够良好地制定和采取这些措施，可以减少公共开支，并产生资助各种计划（表6）所需的公共收入。

发展中国家和处于经济转型期的国家中的政府有很多机会回收化学品管理的成本并在化学品管理过程中产生收入。但是，对于许多国家来说，仅利用经济手段不足以提供平衡开支所需的收入。为了充分抓住机会产生切实和长期的成果，仍需要发达国家和国际机构与捐助方的金融援助。

发展中国家和处于经济转型期的国家中的政府需要促进创新，并使用更安全的化学品，以吸引和保留私人投资。把化工创新与经济发展联系起来了全面化工战略能够吸引私人资本，从而产生就业机会，减少劳动者的伤害和生产率损失。化学品出租和化学品管理服务为确保化学品使用的商业和技术责任制度提供了创新性途径。化工创新可以支持新型企业和新型“绿色”出口型产品和服务的发展。



案例研究：乌干达的资源融合

在快速启动计划 (QSP) 的资助下和 UNDP/UNEP 合作行动的支持下，乌干达国家环境管理局汇集了环境、健康、规划与财政部、行业和民间团体组织的资源，把化学品管理优先项目纳入到新的五年国家发展计划 (NDP) 中。在认识到乌干达的消除贫穷行动计划 (PEAP) 是 NDP 的基础后，各参与方分为两股力量——一个是快速跟进团队，其任务是把短期化工优先项目整合到 PEAP 中，另一个团队是确定当前化学品管理基础设施的需求和不足，以便把其逐步纳入到长期 NDP 计划中。

表 6. 无害化学品管理的经济手段

类别	手段
价格手段	生产投入、排放、产出或消耗的收费、税费和使用费 自然资源使用费，例如水费 撤除/减少不合理补贴 针对环境有益活动的补贴或环境基金 税费调整/分割 化学品出租、押金-退款体系、税费-补贴、排放退税
责任手段	环境罚款 责任体系 扩展生产者责任 (EPR)
采购手段	针对市场优先选择的内部环境有益采购 (EPP)
信息手段	以市场创造和产品区分为目的的标识 以市场创造和产品区分为目的的认证 环境报告 信息公开 生态设计和绿色化工奖

来源：全球化学品展望：向化学品无害管理迈进。第五章：无害化学品管理的措施与方法。青盖泽和萨莉·爱德华，联合国环境计划署。

企业和民间团体组织的响应

政府在制定化学品无害管理的新手段和方法时不是孤军奋战。许多企业和工商协会在其企业政策和规程中都纳入了化学品无害管理（表 7）。

表 7：由各种公司开发的化学品危害评测与首选化学品和产品识别的方法与工具

方法/工具的名称	开发者	目的
限制物质清单 (MSL)	多家公司	筛选出在供应链和产品中的高关注度化学品
寿命期评测	由 ISO 14040 正式化	识别化学品或材料在其寿命期内的环境影响
Greenlist™	S.C. Johnson	筛选出危险化学品成分并比较替代产品
Green WERCs™	The WERCs	评估产品中的化学品成分对人类健康和环境的危害
SciVera Lens™	SciVera	评估产品中的化学品成分对人类健康和环境的危害
3E GFA™	3E 公司	评估产品中的化学品成分对人类健康和环境的危害
iSustain™	iSustain 联合会	它是科学家在产品寿命期的研发阶段使用的评测工具—基于 12 项绿色化工原则对化学产品和生产过程的可持续性打分
可持续性产品评测工具	Boots UK	在开发过程中通过对 5 个寿命期阶段（原料/来源、生产、配送/销售、使用、寿命终止）中的 20 项属性进行评估来评测产品的可持续性
责任关怀/全球产品监督	加拿大化工生产商联合会	旨在促进不断改善化学工业的健康、安全和环境特性的全球行动
化学协会国际理事会 (ICCA)	旨在促进不断改善化学工业的健康、安全和环境特性的全球行动	比较产品和过程的可持续性—评估原料消耗、能源消耗、土地利用、大气和水污染物排放以及固体废物、毒性和误用的危险性
生态效能分析工具	BASf	比较产品和过程的可持续性—评估原料消耗、能源消耗、土地利用、大气和水污染物排放以及固体废物、毒性和误用的危险性
BASTA	瑞典建筑公司、NCC、Skanska、JM 和 Peab，与瑞典建筑联合会共同开发	帮助承包商和设计方选择不含高关注度化学品的建筑产品。供应商确定产品的化学成分，确保其满足 BASTA 准则，并登记产品
生态检查	拜耳技术服务公司	从经济、健康、环境、寿命期、技术和公共价值方面对产品和过程进行整体评估。
环保产品声明 (EPD)	各种公司	EPD 是标准化的 (ISO 14025/PM) 寿命期评估型工具，用于通告产品或系统的环境效能
服装指数	可持续发展联盟	用于评估纺织（服装）产品的环境效能和人类健康与安全性的工具

来源：全球化学品展望：向化学品无害管理迈进。第 III 章：无害化学品管理的措施与方法。肯·盖泽和萨莉·爱德华，联合国环境计划署。



同样，许多民间团体组织开发了帮助政府、企业和公共机构进行化学品管理的方法和工具（表 8）。这些行动中进行的广泛调查表明，有多种手段、途径、方法和工具可用于促进化学品无害管理。但是，其范围太广泛，太多样化，降低了非政府组织（NGO）跨企业了解或评测的

能力，并且政府的决策者也难以把它们综合为较全面的策略。在此方面，可以制定评估这些措施的效能和价值的方法，把它们与可能的目标比较，并确定以最有效的方式整合一部分措施的策略。

表 8：由民间团体组织（CSO）和非政府组织（NGO）开发的化学品危害评测与化学品和产品优先选择方法与工具

方法/工具的名称	开发者	目的
MSCTOX	西班牙行业工会 (ISTAS)	提供关于工作场所的化学品对人类健康和环境的危险的信息
工会优先选择清单	欧洲工会联合会 (ETUC)	通过推荐高关注度物质 (SVHC) 为 REACH 做出了贡献。从工会角度考虑，这些物质应优先纳入到备选清单中，并可以纳入到授权清单中。
化学品黑名单	西班牙行业工会 (ISTAS)	识别需要避免或严格控制的关注度化学品
SN 清单	ChemSec	识别符合 REACH 的 SVHC 标准因而在当前或将来可能受限的化学品
绿色筛查表	清洁生产行动	比较备选化学品，并确定优选化学品
#20A3ys	马萨诸塞州减少有毒物质使用协会	帮助各种公司针对污染防治和减少毒物使用方案进行系统性的环境与工人健康和安全评分
生态标识与认证	多家机构	提供多种产品组的自愿认证
Pharos	健康建筑网络	帮助商业买家根据健康、环境和社会影响基准评估产品内容、认证和建筑材料的其它相关数据
Skin Deep 化妆品数据库	环境工作组	帮助消费者评估个人护理产品的化学危害
GoodGuide	GoodGuide	帮助消费者评估产品对其产生的健康、安全、环境和社会影响
CleanGredients	GreenBlue	鼓励设计对人类健康和环境更安全的清洁产品。提供成分的物理和化学性质信息

来源：全球化学品质量：向化学品无害管理迈进。第 4 章：无害化学品管理的措施与方法。肯·盖泽和萨莉·爱德华，联合国环境计划署。

国际响应：定义综合性、相互加强的方法

对全面、多方参与和预防性的化学品管理战略的承诺不仅适用于国家级。由于国际贸易和市场全球化使得所有经济体的化学品密集化程度不断提高，实现化学品无害管理

需要非常协调的国际响应。各国政府无法独自保证化学品无害管理。

案例研究：作为区域性合作联盟 (ASP) 方案的非洲储存计划

处理在整个非洲内存储的约 5 万吨过期和多余杀虫剂的工作超出了许多国家的能力。从 2005 年开始，产生了一个区域性的多方参与合作联盟，该联盟联合了非洲联盟、世界银行、联合国粮农组织、CropLife 和农药行动网络。ASP 做出了 15 年计划的承诺，正在逐个国家开发计划、建设能力和实施收集、处理和处置项目。ASP 工作的重点是提高社会团体和政府对杀虫剂危险的意识，以及建设和改进多余杀虫剂长期储存设施。在认识到只有制定更好的农药管理规程才能在过期杀虫剂储存管理工作中取得成功之后，ASP 帮助制定了新的杀虫剂法规，并向农民推广综合害虫管理培训计划。

在把化学品无害管理向负责社会和经济发展的国际组织整合的过程中，需要在现有成绩的基础上进一步加强工作，以更好地协调负责化学品的联合国机构的活动和职能。虽然已制定了多项全球协定和别的综合计划，但它们的实施仍具有挑战性。因此，加强国际性环境治理非常重要，特别是在化学品和废物领域。最近，巴塞尔、鹿特丹和斯德哥尔摩公约的各方做出了努力，以寻求不同

MEA 之间在此领域中相互协作的优势，并实现国际性环境治理的协调性。全面的化学品无害管理方法不仅需要策略，还需要综合和相互加强不同机构的方法。国际性综合方法的成功取决于其是否能够使国际组织、国家发展机构、多边援助计划和金融合作伙伴相信在化学品无害管理方面投资对经济发展至关重要并且具有经济效益。



结论

为了实现约翰内斯堡计划（即，到2020年实现以对环境和人类健康的有害影响最小的方式生产和使用化学品），需要国际机构、国家和地方政府、企业以及民间团体组织更加通力合作。企业需要在其整个价值链中承担更多的安全化学品生产和无害管理责任。政府需要采取并更有效地实施各种手段和方法，界定责任，并改善行政和战略协调。这还需要为发展中国家和处于经济转型期的国家提供相关的技术援助、技术转让、制度能力建设和培训服务，使其能够掌握和利用当前由发达国家、私营部门和民间团体所使用的新方法和工具。

在发展中国家和处于经济转型期的国家，政府、企业和国际机构缺乏有效的化学品管理，导致市场不确定性。这会阻碍投资和银行部门的风险敏感金融机构进行投资以支持经济强劲发展。化学品管理的筹资还可通过经济手段实现，从而在国内实现成本整合和回报。这种投资必须由国家和国际发展援助计划提供的国际资金激发和补充。为了有效、充分地获得资金和持续性地保有资金，化学品无害管理必须全面融入国家、社会和经济计划中，并在国际范围内协调。

化学品无害管理是支持绿色经济各个方面的一个关键元素，不仅应整合农业、渔业、林业和水业领域的自然资本投资，还应整合能源和资源效率、制造、废物管理、建筑和城市设计、游览和运输业的投资。化学品无害管理必须成为国家和国际的环境、公众健康、以及经济和工商业发展的优先选择项目。



建议

以下建议的目的是加强政策制定者和关键利益相关方的意识与关注，以加强 SAICM 和与化学品相关的公约的实施，加速实现约翰内斯堡计划的目标（即，到 2020 年，将以对环境和人类健康的有害影响最小的方式生产和使用化学品）。

基于报告的关键研究成果和结论，提出两类建议。第一类建议是对与制度、经济和发展政策相关的问题的一般建议。第二类建议主要是更具体的技术和管理类建议，其目的是解决在本报告中提出的与趋势和指标、经济意义、以及手段和方法相关的主要难题。

一般建议

1. 针对发展中国家和处于经济转型期的国家的经济与发展需求，制定和实施全面、多方参与、以预防为中心的化学品管理策略。
2. 把化学品安全管理融入到国家公众健康、劳动、社会和经济发展规划中。
3. 规范并减少高关注度化学品的使用，并以更安全的替代产品代替。
4. 整合并协调区域性、国际性和政府间的化学品管理计划，以促进协同作用，提高效率。
5. 开发并实施国家、地区和国际性方法，以汇集足够的能力和资源，为化学品安全管理提供支持。

关于解决已确定的难题的具体建议包括：

趋势与指标

1. 开发监控化学品接触以及环境和健康影响的统一方法，以便进行空间性评估和确定时间趋势。
2. 在化学品基本信息中不仅要纳入化学品接触以及健康和环境影响的数据，还应纳入化学品在整个寿命期内的信息。
3. 开发和加强全球、区域性和国家级化学品综合健康、环境监测和监视系统，为实现影响人类健康的环境危险的有效信息管理做出及时和有据决策。

经济意义

4. 进一步分析化学品影响的经济代价。
5. 提高健康与环境机构在制定化学品安全管理政策中使用经济分析手段的能力。
6. 通过更好地使用决策型经济工具和方法把化学品安全管理整合到社会和经济发展规划中。

手段与方法

a) 国家和区域层次

7. 建设国家级的能力，把化学品安全管理融入到国家发展规划和过程中。
8. 采取和运用法规手段界定公共部门和私营部门在化学品控制方面的责任，并改善法规遵从和执行的行政协调。
9. 采取涵盖整个化学品寿命期（从化学品进入市场直到化学品处置的管理）的一整套政策手段和方法。
10. 利用区域性方法提高化学品危险评估与管理资源的利用效率，并防止非法运输。
11. 加强国家能力，以促进经济手段的正确使用，在内部消化化学品管理的成本，并建立财政奖励制度，以改进化学品管理策略并促进更安全的替代产品的使用。
12. 加强或建立统一的国家级化学品管理协调机构。

b) 企业和民间团体层次

13. 促进化学品安全管理在企业政策和规程中的整合。
14. 在化学品安全管理工作中纳入中小型企业（SME），并鼓励行业与政府合作，以公平分担社会和经济发展的责任与成本。
15. 行业应制定并公开一套关于商业化学品对健康与环境影响的适当基准。
16. 针对化学产品以及商品中的化学品，进一步开发和改进涵盖整个价值链的化学品管理计划，包括通报化学品的危害和危险。
17. 鼓励行业为公众提供所有健康和安全性信息，以及除了最敏感的商业信息之外的所有化学品信息，以有效减少相关危险。
18. 金融财政部门应更彻底地评估各种活动中以及由其投资的企业中内在的化学品危险，并与其他相关方合作减少这种危险。
19. 鼓励民间团体组织参与政府的决策制定工作，并开展活动以使用、评估和向公众广泛通报关于化学品安全性的化学品信息。
20. 民间团体组织应积极、有意义地参与各个层次的化学品安全决策过程。
21. 民间团体组织应积极参与化学品和废物管理政策的实施和监督，包括国家、地区和全球协定，并推动这些政策和协定的执行。

c) 国际层次

22. 进一步促进多边环境协定（MEA）在管理、后审和计划整合方面的协同作用。
23. 加强国际和国家级化学品控制活动，包括制定法律以消除与 MEA 有关的现有化学品法规的空白。
24. 把化学品安全管理融入到多边和双边经济援助计划中。
25. 促进对企业和民间团体组织的方法与工具的效能和价值的评估，根据可能的目标进行对比，并确定最有效地整合这些方法和工具的策略。
26. 促进公私合作，以推动化学品安全管理政策和战略的实施，使其为经济发展和过程做出贡献。



www.unep.org

联合国环境计划署
肯尼亚内罗毕市 30552 邮政信箱, 00100
电话: (254 20) 7621234
传真: (254 20) 7623927
电子邮件: uneppub@unep.org
网址: www.unep.org



全球化学品展望评估了与化学品的生产、使用和处置相关的健康、环境、经济和制度因素的状况，重点集中于与发展中国家和处于经济转型期的国家有关的问题。 全球化学品展望向各位部长和决策制定者提醒与化学品生产和使用的变化和趋势有关的最紧迫挑战，并以事实有力证明了化学品无害管理的经济意义。

阿基姆·斯泰因
联合国环境计划署执行主管
联合国副秘书长

ISBN: 978-92-807-3275-7

工号: DTI/1543/GE



1972-2012:
Serving People
and the Planet