

流程企业清洁生产现状、趋势与策略

胡清

(广东工业大学信息工程学院)

詹宜巨

(广东科学院自动化工程研制中心)

摘要：本文全面分析流程工业企业清洁生产发展现状，通过实例说明企业实施清洁生产可以减污，增效，并且分析了清洁生产将来发展的趋势。最后，结合我国现状，给出了清洁生产的策略。

关键词：流程企业；清洁生产；环境保护

1 前言

20 世纪是现代化工业飞速发展的一个世纪，如何在发展现代化工业的同时尽可能地减少对资源的消耗和对环境的污染已成为当今世界上备受关注的严重问题之一。联合国环境规划署工业与环境规划活动中心（UNEP/EPAC）总结了多年来工业界污染防治的经验，于 90 年代初提出了“清洁生产”的概念。清洁生产的核心是在源头控制污染物的产生。这是一种“治本”的污染防治方法，现已成为世界各国在保护环境、保持经济持续发展中采取的重要策略。

流程工业指的是以连续生产过程为主的工业企业，对于流程工业来说，推行清洁生产更是非常重要且势在必行。这是因为，与离散工业相比，流程工业的生产过程中更为普遍地存在着复杂的化学、物理、生化等反应过程，在产品形成过程中一方面消耗大量的资源，一方面产生出大量的废物和污染物。即使它们已完全符合国家规定的排放标准，但总量上仍无法改变人类生存环境日益受到严重威胁的实质。由于污染物的长期积累，生态破坏和环境污染的程度不断加大，潜在的环境污染事故增加，对国民经济、社会发展和人民生活质量将造成严重影响。同时，我国已经加入 WTO，必须迎接有关全球环境问题的挑战。我国是温室气体排放总量居多的国家之一，生物多样性不断减少，履行国际环境公约的任务将十分繁重。环境保护正在成为国际贸易和投资的重要条件之一，这将给我

国对外贸易和国际竞争带来很大的压力。

2 国内流程企业清洁生产现状

清洁生产的观念是在全世界范围内单纯依靠末端治理已不能有效治理工业污染。工业生产日益扩大的规模，导致了资源枯竭和生态破坏的背景下提出的。过去的几十年里，大家把控制污染的重点放在末端治理上，实践证明，这种方式基建投资大、运行费用高、经济负担过于沉重，连发达国家都难以承受。清洁生产与末端治理有所不同，它是在追求经济效益的前提下解决污染问题。要求在生产过程中节能、降耗、减污、增效，从而在源头预防和削减污染，同时给企业带来经济效益和环境效益。清洁生产提倡采用无废或低废方案预防污染，因而特别适合我国国情，不论从国外的经验，还是从国内清洁生产试点来看，清洁生产均达到了预防污染，增加经济效益的结果。

流程企业通过实施清洁生产技术来预防污染，可以得到几方面好处。一是企业首先考虑在生产过程中采用各种措施，为减少污染的产生在各生产环节的增加了资金投入，能够通过节能、降耗、降低产品的生产成本，使之在一定时期内得到较高的回报，即清洁生产通常能为企业带来很好的经济效益。二是在生产过程中先采用一定的清洁生产技术，然后再进行必要的末端的治理，可以更好地适应不断增加的环境法规的更宽更严要求。三是由于采用清洁生产，使污染物排放大量减少，末端处理的负荷大大减轻，处理设施的

建设投资和运行费用大大降低；相应也降低了末端处理可能产生的风险，如填埋、存储的泄漏、焚烧产生的有害气体，污水处理的污泥等。四是实施清洁生产可以促进企业内部管理水平的提高，并且也有助于企业树立良好的企业形象，增强其市场竞争力。

以上这四点好处已在国家环境保护局利用世界银行贷款开展推进中国清洁生产的项目中得到了验证。如安徽淮河流域的阜阳酿酒总厂实施清洁生产方案投入 56 万元，就可使 COD 年排放量削减 30%，产生年收益 136.7 万元。国家清洁生产中心在那里召开了一个会议，把阜阳酿酒总厂作为清洁生产示范工程向酿酒行业推荐。如山东蓬莱啤酒厂，通过加强内部管理就使 COD 年排放量削减 12%，产生年效益 5.4 万元。北京化工三厂是北京市重点污染物排放企业之一，每年上缴的排污费就达 60 多万元；该厂在清洁生产审计过程中，通过对全厂污染负荷 53% 的多元醇车间进行审计，提出并实施了 6 项管理措施，削减 COD 20t，节约资金 24 万元。他们通过进一步实施管理措施，使两种主要原料用量分别下降了 9.9% 和 6.7%，少排放 229t，节约资金 100 余万元。

沈阳市某工业纸板厂始建于 1966 年，固定职工 413 人，是隶属市轻工局造纸公司的中型造纸企业，生产能力为每年生产 1500t 机制纸及纸板，经碎浆、打浆、抄造等工序制成成品。厂区位于东陵区古城子镇，造纸废水经扬官河排入浑河。日排放废水 5658t，废水中污染物以 COD 和 SS 为主，COD 排放浓度为 203mg/L，SS 浓度为 180mg/L。该厂为国营老厂，由于退休职工和银行贷款等负担很重，加上近几年经济血液滑坡，企业处于亏损状态，没有能力进行污染治理，几年前曾进行过治理项目论证，但由于资金严重不足而没有实施。1998 年开展的清洁生产试点工作，使企业看到了达标的希望。经过现状调查和现场考察，该厂将造纸一车间和二车间确定为审计重点，并有计划地提出了六项无废、低废清洁生产方案。通过方案评估和筛选，抓住用水量这个环节，确定实施以高压冲洗水技术为主的节水方案，通过节水减少污染负荷，为企业增加效益，并为后期治理打好了基础。

沈阳某纸业有限公司是一家乡镇企业，地处东陵区。主要产品为瓦楞纸和箱板纸，主要原料以废纸箱为主，加入少量商品木浆，固定资产 300 万元，年生产总值为 900 万元。该厂地处比较缺水的祝家地区，生产用水较紧张，每天能够使用的新鲜水只有 1000t 左右，无法满足正常生产需要。为此，他们在生产过程中大胆试验，采用废水处理后再循环使用的方法，使用水量和废水排放量大幅度减少，解决了用水紧张的矛盾。他们采用的清洁生产方案内容是：一是对废水进行微网过滤和斜板沉淀，从废水中回收纸浆，年节约原料 100t，节水 2000t；二是在微网过滤前增设一套圆网过滤装置，网密度为 70 目，将水中大量纤维先期进行分离，提高微网过滤效果，这样可使生产用水的 80% 回收；三是改变过去锅炉采暖为利用车间余热供暖，此一项每年可节煤 200t，节约成本 5 万元，且减少了锅炉用水，保证满足生产用水的需要。

3 国内流程企业清洁生产发展趋势

我国企业实施清洁生产技术大多采用的是将企业产品整个生命周期的清洁化，即从产品的设计、生产工艺（包括工艺原理、设备、原料等）的选择、生产副产品和废料的处理、到产品使用和回收都考虑减少对环境的污染。这条路线的清洁生产策略涉及到具体的工艺过程，较难总结出适合于一般工业过程的通用技术与方法，此外，这种清洁生产策略一般要改变已有的生产工艺和设备，往往耗资巨大，所以必须采用新的先进技术进行改进，自 20 世纪 90 年代中期起国内外已经着手开始进行一系列的研究工作，例如 J. A. Trainham 在第 13 届 IFAC（1996.6）世界大会上就过程工业如何采用现代控制理论的研究成果，在实现利润最大化的同时更好地保护环境、生产“绿色”产品的挑战性问题发表了自己的看法。加拿大一家纸浆厂则运用了先进的自动化技术对碱回收炉进行面向清洁生产的优化操作，不仅减少了约 80% 的残碱污染排放，而且提高设备的黑液处理能力 11.5%，同时每年节省燃料和原料成本达 42.5 万美元。几乎与国外的科研同时起步，在国内，基于过程建模、控制与优化技术对清

洁生产进行研究已开始引起重视。在 1998 年第五届中国 CIMS 学术会议上,汪永超、向东、王慧等就清洁化生产系统内容及结构体系、清洁化生产系统的综合效益分析、流程工业 CIMS 中的清洁生产策略等重要问题报道了各自的研究成果。一些专家学者的研究成果也发表在各种相关的会议及期刊上。这些方法采用的清洁生产策略与信息化技术和知识管理关系密切,必须由从事信息化技术的人员进行,而得到的清洁生产系统的体系结构、关键技术等适合于大多数流程工业过程,便于实施与推广,且投资较少。

4 国内流程企业清洁生产发展策略

为实现我国的可持续发展战略,清洁化生产的推行已势在必行。针对我国清洁化生产现状和国情,我们认为目前在我国推行清洁化生产应采取如下策略:

(1) 对社会而言,应加强“绿色”教育和可持续发展与清洁化生产的宣传,使人们正确认识清洁化生产的作用、意义,使可持续发展和清洁化生产观念深入人心,在全社会创造清洁化生产的良好环境。

(2) 对政府来说,应健全和强化与环境保护和清洁化生产相关的法规,制定有利于清洁化生产推行的优惠政策。如:可通过制定低息和无息贷款等优惠经济政策去支持和鼓励企业采用清洁化生产等。

(3) 对学术界来讲,应加强对清洁化生产理论与应用技术的研究,为企业实施清洁生产奠定坚实的理

论基础和技术支撑。目前,尤其应加强清洁化设计技术理论的研究,它是实现清洁化生产的关键,也是目前我国清洁化生产难以实现的薄弱环节所在。

(4) 对企业来讲,在进行清洁化生产技术开发、研究的同时,更重要的是与环境保护和清洁化生产相关的法规,根据自身实际情况,利用国家制定的优惠政策,抓住绿色产品必将占领市场的机遇,坚定不移地、切实地实施清洁化生产。

(5) 加强对流程工业企业综合自动化清洁生产技术的研究与开发,在已确定的工业生产过程中通过综合自动化技术对生产实时监控,根据生产的实际工况、仓储等有关综合信息和知识,从生产全局出发,按照既定的优化性能指标动态地调整生产的工艺状态,使生产过程中产生的污染物或给后续工段造成的污染处理负荷尽可能地少。采用这种方法实施的清洁生产策略与信息化技术和知识管理关系密切,而得到的清洁生产系统的体系结构、关键技术等适合于大多数流程工业过程,便于实施与推广,且投资较少。

参考文献

- [1] 汪永超, 张根保, 向东等. 清洁化生产内容、结构体系及实施策略. 机械设计. 1999. 4
- [2] 管忠良, 刁春生. 清洁生产的概念及实施途径. 环境保护科学. 1996. 4
- [3] 韩鸿飞. 清洁生产在造纸企业中的应用. 环境保护科学. 1999. 5

Cleaner Production Present Situation, Tendency and Strategy for Production Line Enterprise

Hu Qing¹ Zhan Yiju²

(1. College of Information Engineering, Guangdong University of Technology)

(2. Automation Engineering Center, Guangdong Academy of Sciences)

Abstract: This paper indicates current cleaning production situation of production line enterprises, gives some applying examples that cleaning production may reduce pollution and increase benefit, and shows cleaning production tendency, Finally, according to our country situation, it gives some strategies.

Key words: Production Line Enterprise; Cleaning Production; Environment Protecting