

印染行业实施清洁生产的途径

奚旦立, 陈季华, 马春燕

(东华大学 中国印染行业协会环境保护技术专业委员会, 上海 200051)

1 可持续发展、清洁生产和循环经济

可持续发展已成为人类社会新的发展战略。但如何实现可持续发展? 单纯依靠以末端治理为主的方式显然是行不通的; 必须从源头和全过程考察人类的生产活动。清洁生产和循环经济无疑是两个重要手段。

我国自然资源条件较为优越, 就资源总量来说, 仅次于俄罗斯、美国, 居世界第三位。长期以来, 我们一直以“地大物博、人口众多”引以自豪。其实, 这只是一种表象。必须看到, 我国的国土面积仅占全世界国土面积(有定居人口的各大洲)的 7.15%, 而近 100 年来, 我国的人口一直占全球总人口的 20% 以上, 现已超过 13 亿; 而人均耕地仅 $0.104 \text{ h} \cdot \text{m}^2/\text{人}$, 为世界平均值的一半, 人均资源占有量则远远低于世界平均水平, 石油、天然气、铜和铝等重要矿物资源的人均储量分别只占世界人均水平的 8.3%、4.1%、25.5%、9.7%。人口众多但资源相对不足日益成为制约我国社会进步和经济发展的突出矛盾。

近 20 多年来, 我国经济高度发展, 经济总量已居世界第六位。然而, 这主要是依靠高投入、高消耗、高污染的粗放型经济增长方式来获取的。目前, 我国万元 GDP 能耗是世界平均水平的 3.4 倍, 是日本的 9.7 倍; 33 种主要产品的单位能耗比国际平均水平高出 46%。单位 GDP 排放污染物水平, 可以反映生产和发展的水平、能力和质量。据报道, 现在我国二氧化硫、氮氧化物的排放强度是经济合作与发展组织(OECD)平均的 8 倍, 是德国、日本的几十倍。从另一方面分析, 我国与 OECD 国家相比, GDP 增加一个百分点, 但资源消耗比 OECD 国家高 8 倍! 这种资源消耗增长过快、资源利用效率过低、生态环境破坏严重等问题日益凸现, 人和自然的矛盾从来没有像今天这样突出。我国已经没有足够的资源来支撑落后的、高能耗的生产方式; 也没有充足的环境容量来承载高污染的生产方式和过度浪费的消费方式。因此, 我们必须走可持续发展的道路。

如何保证我国社会和经济的持续发展? 从技术层面上分析, 推行清洁生产、发展循环经济是相互关联的两大手段。推行清洁生产以降低生产过程中资源、能源的消耗, 减少污染的产生, 发展绿色消费以减少对环境的污染和生态破坏; 而发展循环经济则是促使物质的循环利用, 以提高资源和能源的利用效率, 并加上太阳能、潮汐能、地热能等清洁、可再生能源的充分利用, 以及新能源的开发。这样才能达到人和自然和谐相处、较为理想的生态文明。

2 印染行业现状

我国印染行业是用水大户, 2000 年国家经贸委、水利部、建设部等五个部门制定的“十五”工业用水规划中, 纺织工业总用水量为 92 亿立方, 其中新鲜用水量为 66 亿立方, 在几个重点用水工业部门中是仅次于火力发电行业的用水大户。在纺织工业中, 纺织业、服装加工和部分化学纤维生产过程中用水量合计为 28.1 亿立方, 其中新鲜用水量为 6 亿立方, 重复用水率平均为 80%。而纺织工业中的印染业, 总用水量为 64 亿立方, 其中新鲜用水量为 58 亿立方, 而重复用水率不足 10%。

纺织印染企业在生产过程中除了使用大量新鲜用水和产生大量废水外, 还产生废气、废渣污染。废气和废渣主要是由锅炉燃煤引起。由于锅炉是通用设备, 而近年来由于采用低硫煤及其它清洁燃料等改变燃料结构和集中供热、锅炉脱硫除尘等方式, 其废气的污染状况已逐步减轻, 燃煤废渣等也基本做到综合利用, 但是热煤炉的污染问题、定型机废气污染、涂层废气问题日益受到关注。当然印染废水是印染行业主要污染源和相伴随的污泥问题, 显得尤为突出。

据国家环境保护总局统计,我国印染废水的排放量和排放污染物的总量占全国工业部门废水排放量的第二位和污染物排放量的第四位,是我国重点工业污染行业之一。

我国印染加工主要是湿处理,水作为媒介参与整个化学加工过程,最终又不残留在产品里,而排放到环境中。印染加工过程中,用水量大、排水量大、排放废水中污染物浓度高、色度深是主要特点。印染废水主要包括前处理过程废水和染色、印花过程产生的废水,后整理过程产生的废水量很少。前处理过程主要是在碱性条件下,去除纤维或织物上所含的杂质(果胶、蜡质、浆料、油脂等),这部分废水量约占印染废水总量的约50%,废水中污染物含量高,而色度较低。染色和印花过程中产生的废水量约占50%,主要含有剩余染料和大量残留的助剂,而助剂是产生高浓度污染物的主体。由于在染色和印花废水中含有一定量的难生物降解物质,增加了废水处理难度,如果这些废水不经处理而直接排入受纳水体,则使受纳水体因缺氧而发臭,造成水体严重污染,因此印染废水必须进行治理。业内人士总认为,印染废水污染物主要是染料,从上面分析可知,印染废水中COD污染主要来自助剂等(约70%);但色度主要来自剩余染料。总体上,看印染废水属于含有一定色度、一定量有害物质的有机性废水。与发达国家相比,由于我国染料化工技术相对落后,其生产的染料和助剂有效成分低,性能差,生产过程中投加量大,废水中残留量大。据报道,在生产同类单位产品情况下,我国生产废水中污染物平均含量是国外的2~3倍,而用水量是3~4倍。

3 实施清洁生产的必要性

印染行业主要集中在浙江、江苏、广东、山东和福建,由于过于密集,地表水根本无法容纳,例浙江某地在4 km²范围内有40个印染厂,每天废水约40 000 t。

污染严重的另一原因是低档产品比例太高,促使产污系数十分高,例如:1966年以前加工印染1米布的加工费1元多,现在绍兴有些加工费仅0.4~0.5元,嘉兴某地更低到0.2~0.3元,而同样地方台湾企业加工1米布的加工费是16~17元。环保投入的能力差距极大!以平均每米布综合能耗0.3度电(折合0.18元),水耗25升(折合0.0153元),化学品1.5克(折合0.015元)计,考虑人工、折旧、税金成本也要0.3~0.4元/米布。无非采用偷排、偷税、用低档染化料(直接、硫化染料)、用河水、压低工人工资、无四金、无休息等等,因而污染特别严重。排除管理上的问题,清洁生产和循环经济已经十分迫切。

从布料价格5元/米到1 000元/米;服装每件10元/件到4 000元/件,也可见潜力极大。

4 印染行业实施清洁生产的途径

清洁生产的定义;理念;无绝对指标;持续改进;清洁生产审计。

印染行业可从哪些地方着手?

4.1 水质问题

特别对中、高档产品十分重要,次布率中70%与水质有关。

外资企业全部用软水,优点:降低磷酸盐用量(例);可节约染化料10%~30%;品质、手感好;设备不易结垢,传热效果好;用水省。

4.2 用水部分

水泵用变频;集中供水,集中供热水都能节约用水,集中供蒸汽,气压容易稳定,当气压不稳定、含水率高会影响设备寿命,国外用过的蒸汽变为热水利用,可节水约10%~15%。

4.3 染化料替代

关于液体染料使用的利、弊;上染率;生态染料。

4.4 改进工艺

冷轧堆的利弊—“空间换时间”,省能源但污染重,色差和质量不稳定,国外用于小批量的原

因;阶梯(染色)水洗;煮练用碱和用酶的比较;

4.5 湿法染色、转移印花、电脑喷墨印花。

4.6 上浆的浆料——淀粉、PVA、PVA-淀粉混合浆料、丙烯酸浆料及其环保问题;上浆率从6%~8%到现在的12%~14%。

4.7 碱减量、海岛丝-碱量、退浆一体化及其问题。

4.8 能源的选用为:价格第一,环保损失,天然气的使用、经济性介于煤和油之间,优点是加热快(20分钟,煤40分钟);易自动控制;降温也快;不需脱硫。

4.9 管理和人为原因:一次达标率、修补率、回染率人为因素大;染化料的管理、使用和电脑配料。

4.10 与先进国家印染行业的差别:产品档次不同,污染不同;工艺落后;管理落后;我国印染总量太大、过于集中(既是优点又是缺点);科研投入太少,只有销售额的0.25%,发达国家为3%~5%,高性能产品投入也仅2%,总体比全国研发投入低43%,原因是企业规模小,意识不够,仿造能力强;解决办法。

4.11: 印染是一个系统工程,每个环节差一点,最后差一大截。

5 关于印染行业清洁生产评价指标体系

印染行业清洁生产评价指标体系编制过程;从能耗、物耗综合评价印染企业清洁生产水平。

关于产污系数、排污系数。

单位产品用米或用吨产品作为统计依据,行业实际以米为计量单位,只是用于标准阔幅的棉制品;实际对行业统计局限性较大;当采用吨纤维产生的废水量时,参照《印染行业清洁生产评价指标体系》有关规定,“印染企业综合能耗计算导则”(FZ/T 01002—1992)中附录B,根据织物幅宽和厚度进行折算,与其它行业统一以吨产品消耗进行计算。

6 印染废水设计规范、排放标准、印染废水处理回用标准

印染废水设计规范:已通过征求意见稿的审查,主要内容、关于水解酸化时间、关于事过池的设置、关于新技术的应用、关于中试的必要性。

纺织染整工业水污染排放标准(GB 4287—1992)——纺织染整工业污染排放标准、关于定形机废气问题;关于涂层机污染问题(盛泽地区和温州地区)。

印染行业水回用的必然性、回用标准研究情况,目前各种回用方法的评述,行业协会、行业学会应起关键作用。∞