

# 淘汰与建设

## ——双动力推动纸业绿色发展

李耀 靳福明  
中国中轻国际工程有限公司



李耀  
中国中轻国际工程有限公司副总经理  
兼总工程师

**核心提示：**从目前中国造纸工业的现状和主要表现数据进行分析，指出了目前中国造纸工业技术和装备发展存在的严重不平衡现状并急需加大落后产能的淘汰步伐，强调了加大淘汰落后产能的重要性；对近几年国内拟建和在建工程项目采用的国际先进技术和现代化装备作了介绍，阐述了支持现代化工程建设对造纸行业结构调整和产品更新换代的必要性；提出加快落后产能的淘汰与国际先进水平的资源节约、低耗、环保、清洁生产工程建设相结合，是中国造纸工业向绿色工业发展的重要途径。

“淘汰”和“发展”是相互对立和含义相反的两个词，但是从辩证法的观点来看，在特定的环境和条件下，它们又是相互依存、相互补充的。对于某种产品，在供应短缺的情况下不可能“淘汰”。一个行业，只有在供应量达到或接近饱和的情况下“淘汰”才可能实现，只有在行业技术装备发展差距较大的条件下才能进行。中国造纸业目前的现状是：产量和产品满足市场需求、行业技术装备发展差距大、节能减排压力大，已经到了加快“淘汰落后产能”的时期。

中国造纸工业经过改革开放30多年的发展，已经发生了根本性变化，特别是“十一五”期间，发展更是迅速，不仅产量满足了市场的需求，中、高档产品比例提高，在先进技术和装备使用上都有了长足的进步。具体体现在国际先进水平的产能已达到50%左右，国际最先进的技术和装备在中国已广泛使用。

但是，我们也应充分认识到，我国造纸工业发展还很不平衡，企业之间技术和装备水平差距还很大，还有较多的小企业不能满足目前社会、资源和环境的要求，制约了行业的持续健康发展，更不符合目前国家倡导的绿色清洁生产的要求。

### 一、中国造纸工业目前存在问题（表现数据）分析

#### 1. 造纸总产能已超过市场消费需求

2000—2010年纸及纸板的生产和消费情况如图1所示。

“十一五”是中国造纸工业重要的转变时期，从2007年开始，中国造纸工业的生产量超过了市场需求量，预计实际的设备装机生产能力还要高（每年出口量约为300多万t，进口量约为600万t）。加之近几年国际上对我国出口产品加大了反倾销调查，出口受到了限制，因此，



图1 2000—2010年纸及纸板的生产和消费情况

表1 2005—2009年全国造纸工业废水排放情况统计

年度	废水排放情况			COD 排放情况		
	废水排放量 / 亿 t · a <sup>-1</sup>	占全国工业废水 排放量比例 / %	达标排放量 / 亿 t · a <sup>-1</sup>	COD 排放量 / 万 t · a <sup>-1</sup>	占全国工业 COD 排放量比例 / %	COD 浓度 / mg · L <sup>-1</sup>
2005	36.7	16.99	33.6	159.7	32.4	435
2006	37.4	17.98	33.6	155.3	33.6	415
2007	42.5	19.25	38.30	157.4	34.74	370
2008	40.77	18.76	37.51	128.8	31.82	316
2009	39.26	18.78	36.72	109.7	28.93	280

注 数据来自中国造纸协会发布的《中国造纸工业年度报告》，COD 浓度为根据排放总量折算数值。

需要行业进行结构调整，保持行业健康稳定的发展态势。

### 2. 企业平均产能小，集中度不够

根据中国造纸协会“中国造纸工业2010年度报告”数据，2010年我国造纸工业纸及纸板总产量为9270万t，比2009年的8640万t增加7.29%；企业数为3724家，比2009年增加38家。从表观数据分析，企业平均产能只有2.489万t/个，仅比2009年企业平均规模2.344万t/个提高1450t。考虑到前30家大型集团的产量总和已达3920万t因素，其余企业平均规模不到1.45万t/个。

### 3. 平均单位产品清水用量超标

根据公布的数据，2009年全行业总用水量为108.44亿t，其中新鲜水用量为46.59亿t，平均吨产品新鲜水用量为50.26t。距目前国家制定的造纸行业清水用量指标差距较大。

### 4. 平均单位产品废水排放量超标

由表1的数据分析表明，存在的主要问题如下（仅根据公布的表观数据分析，对数据的准确性不做评价）：

(1) 截止到2009年，全行业平均排放COD<sub>Cr</sub>浓度按新标准计算严重不达标。

如果按新的标准衡量，全行业2009年平均单位产品COD<sub>Cr</sub>排放值(11.8 kg/t产品)严重超标(新标准要求：制浆企业为5 kg/t产品；浆纸

综合企业为3.6 kg/t产品；造纸企业为1.6 kg/t产品)。

(2) 如果按新的标准衡量，全行业平均排水量超标。

(3) 虽然2010年造纸工业废水排放数据还未公布，但是如果在“十二五”期间中国造纸行业产能等主要指标没有发生突破性增长，即使比2009年污水排放总量减排50%，按新标准全行业平均仍然不达标。

(4) 2009年污水排放总量为39.26亿t，其中达标排放的污水量为36.72亿t，即未达标的废水量为2.54亿t。如果已达标废水的排放浓度按新标准的最大值100 mg/L估算，那么未达标排放废水的污染物总量(COD<sub>Cr</sub>)达72.98万t。也就是说，未达标排放废水的污染物浓度(COD<sub>Cr</sub>)为2873 mg/L(浓度是新标准的近30倍)。

从以上数据分析可以看出，目前我国造纸行业的现状不容乐观，形势非常严峻。虽然经过“十一五”时期快速发展阶段，但问题还相当严重，表现在行业发展快，但存在整体发展严重不平衡；企业数量多，平均规模小，装备、技术水平差别大；行业中还存在相当数量技术和装备落后的企业，对环境污染严重；落后产能原材料总体消耗量偏大，与国际差别较大；如何加快淘汰落后产能的步伐，加快产业结构调整 and 整合，推进现代绿色造纸工业的进程，是我国造纸行业需要迫切解决的问题。

## 二、近几年造纸行业淘汰落后产能情况

“十一五”后期，国家相关部门加大了淘汰造纸行业落后产能的力度，根据工信部、国家能源局2011年第36号公告“关于2010年全国淘汰落后产能目标任务完成情况”，造纸行业淘汰落后产能539.2万t。工信部公布2011年度造纸行业强制淘汰落后产能共涉及599家企业，总产能819.6万t。淘汰纸种以文化用纸、低档包装纸(箱纸板、瓦楞原纸、白板纸)及生活用纸为主。如果2011年的淘汰目标能够实现，两年间，造纸行业共计淘汰落后产能达1358万t。“十二五”时期，预计每年还要淘汰落后产能300万t左右。

行业淘汰落后产能步伐的加快，除国家对环境保护力度的加大，主要资源、能源成本增加，迫使一些在资源和能源方面消耗大的中小企业退出市场竞争；社会平均消费水平 and 消费观念的提高，中高档产品需求进一步提高，从而压缩了中低档产品的市场空间。除以上外部因素外，企业由传统造纸业向现代造纸业转变，实现企业装备先进、生产清洁、发展协调、增长持续、循环节约和竞争有序，企业规模效益进一步体现，企业进一步做大做强等内部自身发展需求的愿望进一步增强。

环保要求和环保执法进一步加

强，企业内部需要关闭落后机台、关闭小机台，投资建设高效低耗的大机台。

资源和能源成本是企业效益的关键因素之一，低定量和低能耗产品替代高定量、高能耗产品是企业可持续发展的必由之路。

总之，外部环境的变化和企业内部发展的需求，迫使中国造纸行业进入到一个节约资源、节能降耗、降低污染、绿色清洁生产的产业结构调整重要时期。

### 三、近几年我国造纸行业先进产能项目的建设

#### 1. 近几年我国主要省市拟建和在建项目概况

根据初步统计，从2008年世界金融危机爆发后，国家采取了多种经济刺激政策，我国造纸行业先进技术和装备的工程建设也进入了一个快速发展时期。其规划、项目前期论证、拟建的项目总产能大（如图2所示），采用的技术和装备具有国际先进水平的特征明显。大型企业集团规划和拟建工程的数量和产能占较大比例。特别是我国造纸大省山东省，其规划和拟建的新产能占绝对优势。说明在“十一五”末期，我国造纸行业的兼并重组、结构调整进入了一个快速轨道。

由图3可见，近几年规划、拟建的新产能中，东部12个沿海省市项目数量占50.8%，但产能占了近70%，为新增产能的领头兵。项目的平均规模较大，约为30万t/个。这一方面说明，我国大型企业集团加快了兼并重组、做大做强的步伐；另一方面证明，由于我国资源、运输和市场的特定情况，充分利用海域经济的优势条件，是造纸企业发展壮大的基本策略。

近几年，我国中部地区省市造纸行业发展前景也比较好，拟建项目的平均规模达到了15万t/a以上，使得拟建新工程采用新技术和先进装备的比例提高，一批骨干企业正在快速成长和壮大。西部地区省市由于资源、市场和运输等条件的制约，拟建项目的平均规模为10万t/a，但采用的技术和装备也达到了国内先进水平，产品质量和档次提高较快，有效改变了能耗高、污染较大的面貌。

#### 2. 拟建和在建纸浆项目情况分析

从图4和图5初步统计的数据分析可以看出：近几年已投产和2012年以后即将投产的纸浆产能比较集中，其中以大型化学漂白木浆项目占较大比例，化学机械浆项目的建设也加快了步伐，由于新技术的应用，大型非木材纸浆项目的规划和建设也得到了发展，项目的平均规模也越来越大。

采用的新技术：已投产和即将投产的项目均使用了

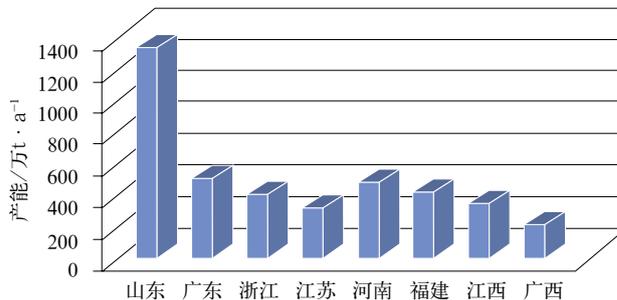


图2 主要省市新增项目产能

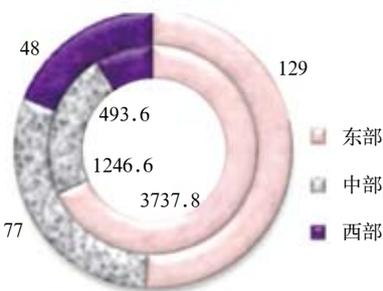


图3 分区域项目建设情况

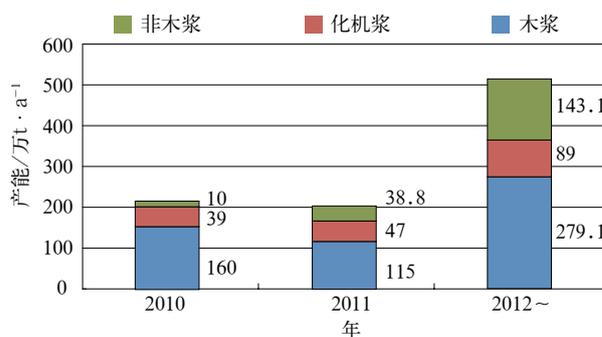


图4 拟建和在建纸浆项目产能

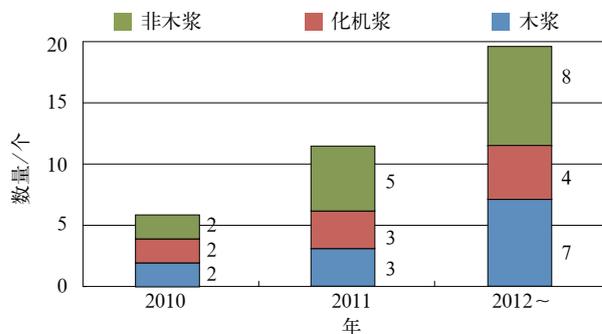


图5 拟建和在建纸浆项目数量

目前国际和国内最新的技术和装备；如对于大型纸浆项目，基本都采用了新一代连续蒸煮技术、新型压榨洗浆机、高温二氧化氯漂白技术、轻 ECF 漂白技术、高浓黑液结晶蒸发设备、高浓黑液燃烧技术、非工艺元素去除技术、高效白液过滤和洗涤设备等最新工艺技术和装备。国产制浆技术和装备近几年也有较大发展，如非木材置换蒸煮工艺、新型 120 m<sup>2</sup> 真空洗浆机、大型双辊压榨洗浆机、白液盘式过滤机、高浓黑液蒸发系统、大型高效碱回收炉、双网压榨浆板机、浆板气垫干燥机等，这些新技术和装备已广泛应用于中型制浆工程项目中。

2011 年底前已投产的代表项目有：亚太森博浆纸公司 150 万 t/a 漂白木浆项目，湛江晨鸣纸业公司 70 万 t/a 漂白木浆项目，安徽华泰纸业公司 15 万 t/a 漂白针叶木浆项目，广西金桂浆纸业公司 30 万 t/a 化机浆项目。

2012 年以后拟建设的代表项目有：江苏王子制纸位于南通的年产 70 万 t 漂白木浆项目，亚太资源福建林浆纸一体化工程年产 80 万 t 化学木浆、25 万 t 化机浆项目，泉林纸业年产 60 万 t 本色秸秆浆项目，永丰纸业年产 20 万 t 漂白竹浆项目，云南天魏纸业年产 20 万 t 漂白竹浆项目，玖龙纸业（沈阳）年产 30 万 t 化机浆项目等。

### 3. 拟建和在建文化用纸项目情况分析

由图 6 可以看出，近几年已投产和 2012 年以后即将投产的文化用纸产能也比较集中，其新产能基本是以高档文化用纸为主，单机规模也越来越大。

采用的新技术：已投产和即将投产的项目均使用了目前国际和国内最新的技术和装备；如单机产能 15 万 ~ 20 万 t 的设备以国产主流机型为主，采用了叠网成形器，成纸幅宽 4.4 ~ 5.28 m，设计车速为 1100 ~ 1400 m/min。引进的涂布 / 非涂布文化纸机部分网宽 10.96 m，车速 1800 m/min，年产量达 45 万 ~ 90 万 t。并且带式压光机、透平式真空泵也广泛应用于文化纸机的建设中。

2011 年底前已投产的代表项目有：山东太阳纸业 23<sup>#</sup>机年产 35 万 t 文化用纸、24<sup>#</sup>机年产 40 万 t 松厚纸项目，华泰纸业年产 70 万 t 铜版纸项目，寿光美伦纸业年产 80 万 t 铜版纸项目，湛江晨鸣年产 60 万 t 文化用纸项目，海南金海浆纸年产 90 万 t 文化用纸项目，其他是 5 万 ~ 20 万 t 以国产纸机为主的项目。

2012 年以后拟建设的代表项目有：中冶银河年产 20 万 t 文化用纸项目，亚太纸业（广东）年产 45 万 t 文化用纸项目，亚太资源福建林浆纸一体化工程年产 100 万 t 文化用纸项目，江苏宿迁年产 60 万 t 文化用纸项目等。

### 4. 拟建和在建涂布纸板项目情况分析

从图 7 初步统计的数据分析可以看出，近几年已投产和 2012 年以后即将投产的新产能也比较集中，其新产能基本是以高档纸板为主，单机规模也越来越大。

采用的新技术：近几年涂布纸板在技术上也有进步，如帘式涂布应用于涂布牛卡纸生产等。装备的生产规模也越来越大，单机最大产能达 90 万 t/a。

2011 年底前已投产的代表项目有：博汇纸业年产 40 万 t 涂布白卡纸项目，山东太阳纸业年产 50 万 t 涂布白牛卡纸项目，吉安纸业年产 60 万 t 涂布牛卡纸项目，天津锦盛纸业年产 60 万 t 涂布白纸板项目，东莞玖龙纸业年产 60 万 t 涂布白纸板项目，玖龙（重庆）纸业年产 50 万 t 涂布白纸板项目等。

2012 年以后拟建设的代表项目有：江苏博汇纸业公司年产 75 万 t 涂布白牛卡纸项目，亚太森博三期年产 50 万 t 液体包装纸板项目，寿光美伦年产 60 万 t 涂布纸板项目，宁波中华年产 70 万 t 涂布白纸板项目，江苏王子制纸年产 80 万 t 涂布纸板项目，江西理文年产 50 万 t 涂布纸板项目，玖龙纸业（沈阳）年产 35 万 t 涂布纸板项目等。

### 5. 拟建和在建包装纸和纸板项目情况分析

如图 8 所示，在 2012 年以后规划和拟建的包装

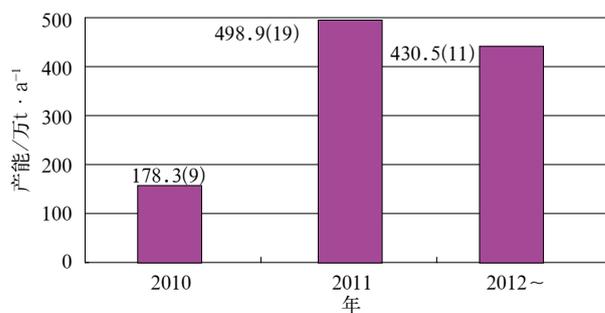


图 6 拟建和在建文化用纸项目产能和项目数（括号内数字（个））

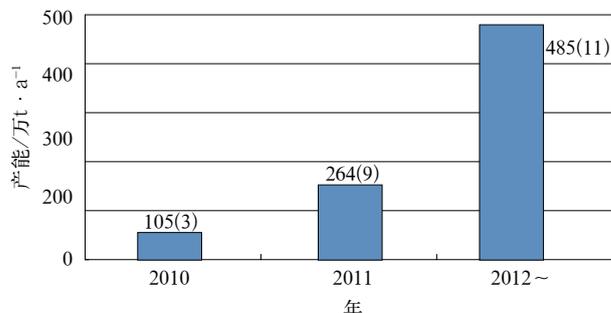


图 7 拟建和在建涂布纸板项目产能和项目数（括号内数字（个））

纸和纸板项目的新产能比较集中，其新产能基本是以高档箱纸板和瓦楞原纸为主，单机规模大。目前新建项目纸机幅宽一般6~7m，高强瓦楞纸机车速达1800m/min，牛卡和牛皮箱纸板纸机的车速在1100~1200m/min。纸机湿部采用多长网成形器，且至少一个流浆箱采用稀释水流浆箱以保证纸板定量均匀，压榨部根据纸种及成纸质量要求多采用靴式压榨。国内设备制造商已可以供应抄宽6m左右、车速在1000m/min以下的纸板机。目前龙头企业以单机30万~45万t为主，大部分中小企业以单机10万~20万t为主。

### 6. 拟建和在建生活用纸项目情况分析

从图9中初步统计的数据分析可以看出，近几年已投产和规划建设的生活用纸项目单机规模逐渐增大（单条纸机产能6万t/a的新建项目明显增加），高中档新增产能也相对集中，龙头企业扩张迅速，有助于产品质量、档次和总量的提升，行业集中度进一步提高，部分龙头企业跻身于全球领先的生活用纸制造商行列。

### 7. 拟建和在建特种纸和纸板项目情况分析

从图10初步统计的数据分析可以看出，近几年特种纸和纸板是增长速度最快的纸种。并且主要是以装饰用纸、纱管原纸、建筑用纸等为主。

代表企业包括：山东齐峰特种纸业股份有限公司、山东群星纸业有限公司、浙江夏王纸业有限公司、山东贵和显星纸业有限公司、江西乐门纸业有限公司、江门阿博特数码纸业有限公司、山东枣庄华润纸业有限公司等。

## 四、结语

淘汰落后产能、加快行业兼并重组是“十一五”以来造纸行业的主旋律，也将是“十二五”造纸产业结构调整的重心。这是造纸行业摒弃“大量生产、大量消费、大量废弃”的重要途径和手段。有效的行政管理、企业的社会责任感有助于这一目标的实现，但成本和环保的压力将是“被动淘汰”转向“主动淘汰”的根本。

落后产能的淘汰、GDP的增长、社会消费水平的提高、节能低碳产品的需求等成为项目建设的推手；新技术、新工艺在新建项目中的应用，促使纸业向资源的高效利用和循环利用以及“减量化、再利用、资源化”方向发展，使造纸行业走向低消耗、低排放、高效率 and 可持续发展的绿色增长模式。

“十二五”淡化了增长速度，强调平稳较快发展，加之受当前国际经济形势的影响，我国制浆造纸项目将进入稳

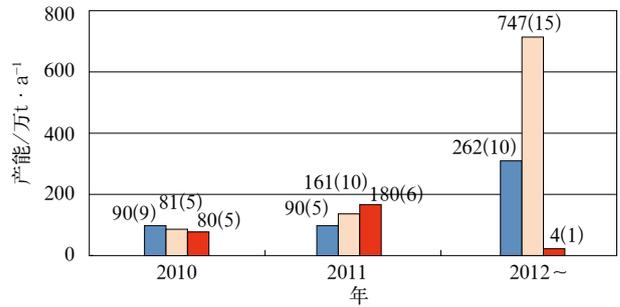


图8 拟建和在建包装纸和纸板项目产能和项目数（括号内数字（个））

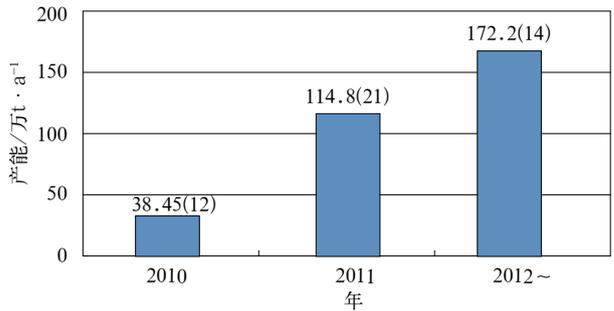


图9 拟建和在建生活用纸项目产能和项目数（括号内数字（个））

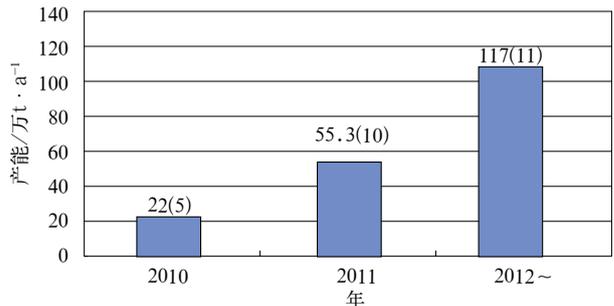


图10 拟建和在建特种纸和纸板项目产能和项目数（括号内数字（个））

步发展和理性建设期。通过企业间重组和兼并、内部扩建和技术改造，将在“十二五”期间实现行业的整合与净化。

目前制浆造纸项目建设新技术的应用集中体现在节约资源、降低消耗、低碳环保以及健康安全等方面。如金属带式压光机应用于文化用纸，帘式涂布应用于涂布牛卡纸，高质量低定量纸张、本色和低白度纸浆和造纸产品等将进一步推广应用并被大众接受。

如何保持我国造纸行业持续健康发展，“淘汰”和“建设”是加快推动造纸业向绿色工业发展的重要推手之一。即加快落后产能的淘汰与国际先进水平的资源节约、低耗、环保、绿色清洁生产的工程建设相结合，是中国造纸工业向绿色工业发展的重要途径。▣