改革开放以来我国包装技术的发展与演变

doi:10.20269/j.cnki.1674-7100.2026.3001

朱和平　孙博文　戴正丞

湖南工业大学
包装设计艺术学院
湖南　株洲　412007

摘　要：改革开放以来，我国包装技术实现了从计划经济配套附属产业到全球价值链战略支撑的历史性跨越，整个发展历程可划分为三个阶段。1978—1992年为体制破冰期，改革开放催生的出口导向型发展与制度创新推动包装产业实现全面变革，行业通过技术引进初步搭建起涵盖包装材料、包装机械与包装印刷的产业基础体系；但这一阶段核心技术高度依赖进口，自主创新能力不强，也缺乏对生态环保层面的考量。1992—2012年为市场扩容期，随着国民经济的持续高速发展，这一时期行业标准体系加速完善，绿色包装理念逐步兴起，防伪技术也实现了规范化发展；但行业整体自动化与智能化水平仍相对滞后，缺乏全流程系统思维，还面临着国际贸易中的“绿色壁垒”限制。2012年至今，在“中国制造2025”与“双碳”目标的引领驱动下，智能包装技术发展成为行业焦点，功能结构型、信息型与功能材料型智能包装实现加速发展，科教、产教融合的创新发展格局逐步形成，各类新型包装材料大量涌现，包装高端装备研发取得重大突破，整个行业呈现出绿色化、智能化的发展趋势。梳理改革开放以来我国包装技术的发展历程可以清晰地看出，包装技术的发展与经济增长动能、改革开放推进力度以及国家发展战略与政策的引领密切相关。在经济全球化浪潮下，我国要实现从包装大国向包装强国的根本转变，技术创新发展是核心支撑；未来应当以国家战略规划为引领，在智能制造、材料基因组工程与包装碳足迹核算领域实现技术突破，通过技术创新、绿色发展、跨界融合应对全球价值链重构与可持续发展的双重挑战。

关键词：包装技术；技术演进；绿色发展；智能包装

中图分类号：TB484　　**文献标志码：**A

文章编号：1674-7100(2026)03-0001-13

引文格式：朱和平，孙博文，戴正丞. 改革开放以来我国包装技术的发展与演变[J]. 包装学报，2026，18(3)：1-13.

包装技术是指通过材料、工艺、设备和设计手段，对产品进行物理保护、信息传达、功能延展及外观优化的系统性技术。其核心目标是确保产品在运输、储存、销售和使用过程中免受损害，延长保质期，提升用户体验，并满足环保、品牌文化传播等多元化需求。包装技术涉及材料科学、生产技术工艺及行业应用等多元体系。

改革开放以来，我国包装技术发展经历了从计划

收稿日期：2026-03-10
基金项目：国家社科基金后期资助艺术学重点项目“中国包装发展通史”（24FYSA002）
作者简介：朱和平，男，教授，博士生导师，主要从事设计史、艺术史、包装设计理论研究，E-mail：hepingzhu@sina.com

经济配套附属产业到全球价值链重要参与者的历史性跨越。这场深刻的技术变革不仅折射出社会主义市场经济体制的演进逻辑，更在微观层面揭示了技术创新与制度创新、市场需求协同演化的独特路径。包装技术是连接生产与消费的关键环节，其技术范式从“附属配套”到“战略支撑”的转换，标志着中国制造业从规模扩张向全面高质量发展的系统性转变。

本文旰衡历史分期与技术发展两个维度，将1978 年以来的包装技术发展划分为 3 个特征鲜明的演进阶段。通过系统梳理四十余年来包装技术的演进历程，旨在为新发展格局下包装产业转型升级以及全面智能化提供历史经验与理论支撑。

1　体制破冰与技术奠基期（1978—1992 年）

新中国成立至改革开放前，随着工业化体系的初步建构，我国包装产业初步形成了涵盖纸质、塑料、金属、玻璃等多元包装材料谱系，并延伸至印刷、物流运输等配套领域的复合型产业格局。然而，计划经济下“统购统销”模式淡化了包装质量与经济效益之间的关联，使得企业缺乏系统性规划，行业缺乏创新动力，生产设备陈旧、工艺技术落后、基础材料匮乏、性能指标滞后等问题凸显。党的十一届三中全会后，我国工业品出口导向逐步与国际标准体系接轨，推动包装技术实现从“附属配套”到“战略支撑”的转型。这一时期，包装产业被正式纳入国家工业化战略框架，其技术演进路径开始呈现市场响应性与国际竞争性的双重特征。据国家知识产权局前身国家专利局的历史数据统计，1985—1992 年，我国包装领域累计产生技术成果 7650 项，其中发明专利 3809 项、实用新型专利 2078 项、外观设计专利 1763 项（见图 1）。需要特别说明的是，由于当时行业内存在大量未申请专利而经认定的技术，且 1985 年专利法实施前的数据通过行业认定文件补遗统计，因此，尽管该数据仅能反映这一时期技术创新的部分情况，但也足以证明包装产业技术能力实现了全面“破冰”。

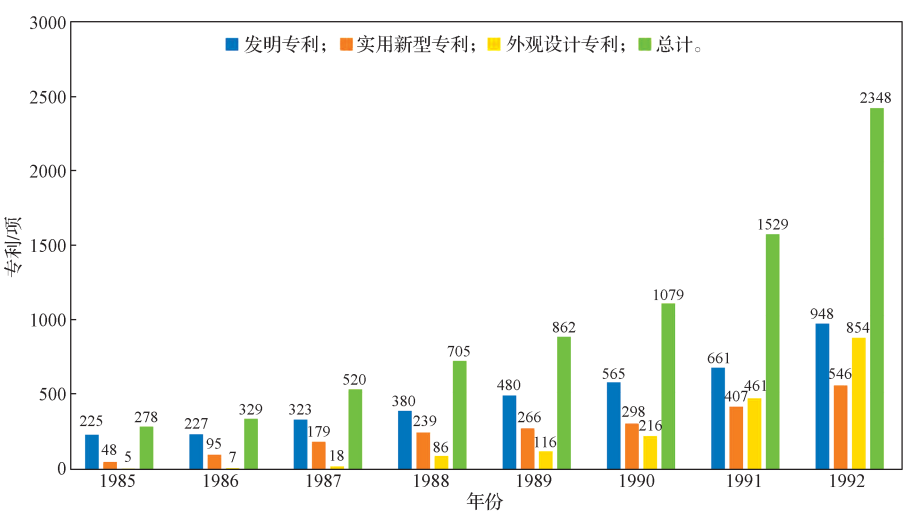

图 1　1985—1992 年我国包装技术专利申请数量

Fig. 1　The number of patent applications for packaging technology in China from 1985 to 1992

1.1　制度创新驱动包装技术发展

改革开放后，我国包装技术实现快速发展，首要驱动力来自制度创新。行业层面，中国包装技术协会于 1980 年正式成立，为全国包装行业的系统化发展奠定了规划基础；政策层面，1986 年出台的《全国包装工业发展纲要（1986—2000 年）》，明确了包装工业的长期发展目标，推动了包装行业的现代化转型、技术迭代与管理水平提升。与此同时，改革开放初期我国大力引进国外先进技术，既助力包装行业实现技术突破，也推动了国内技术的本土化创新与产业升级[1]。这些技术突破为包装行业的现代化发展奠定了坚实基础，也为中国包装行业日后在全球市场的崛起埋下了伏笔。

随着改革开放的不断深入，包装行业在迎来全新发展机遇的同时，也面临着严峻挑战，这一形势倒逼整个包装体系加速革新。我国在 20 世纪 80 年代引入跌落试验、堆码试验等国际标准，并于 1984 年 12 月正式出台《包装运输包装件基本试验》（GB/T

4857）国家标准，推动包装生产逐步实现标准化、规范化[2]。在政策红利的推动下，国内企业在激烈的国际市场竞争中持续推进包装技术升级。同时，市场竞争加剧叠加外资企业进入，极大地激发了我国包装行业的技术研发积极性。据统计，这一时期的包装技术专利申请人以国内企业为主，如中山市义友食品贸易公司共申请了 49 项相关专利，潮州市庵埠第一糖果厂申请了 28 项专利，上海冠生园食品总厂申请了 27 项专利。可见，包装企业基于良性产品竞争产生的技术升级需求，也是推动我国包装技术发展的重要动力。

下面将从包装材料技术、包装机械技术、包装印刷技术 3 个维度，系统梳理该时期包装技术的演进路径与创新特征。

1.1.1 包装材料技术

1）纸质包装

纸包装材料主要包含牛皮纸、高强瓦楞原纸、白板纸等。我国在这一阶段申请的纸包装相关专利共 170 项，从申请时间来看，纸质包装材料专利申请数量大幅增长，由 1985 年的 4 项增长到 1992 年的 53 项（见图 2），且纸质包装材料生产数量和质量均达到新中国成立以来最高水平。其中，1988 年宁波白纸板厂全面引进国外全套技术，覆盖废纸处理、脱墨、涂布、整饰等全生产流程，投产后产品的印刷性能与制盒性能均达到国际先进水平，就此结束了我国高端涂布白板纸长期依赖进口的历史[3]。该厂的成功引发了国内行业纷纷效仿，烟台、江阴等地陆续上马涂布白板纸项目，纸包装行业规模实现快速扩张。此外，四川长江包装纸业股份有限公司投入 1.4 亿元，从瑞典引进幅宽 3100 mm、年产 3.4 万 t 的强韧牛皮箱板纸生产线，填补了西部地区大型箱板纸生产线的空白[4]。

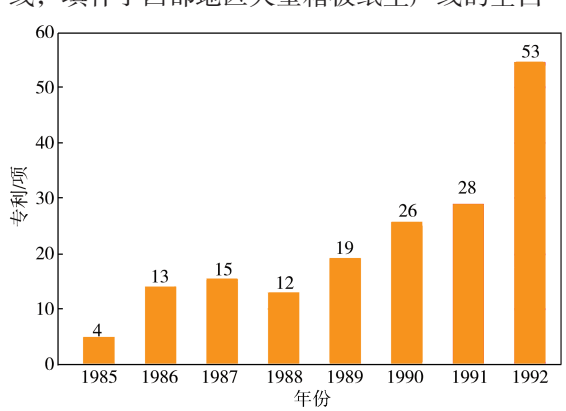

图 2 1985—1992 年我国纸质包装技术专利申请数量

Fig. 2 The number of patent applications for paper-based packaging technology in China from 1985 to 1992

原料技术方面，先后研发多项技术成果，如以沙柳为原料生产牛皮箱板纸、以笋壳制造中高档牛皮纸以及利用进口废纸生产优质牛皮箱板纸等，有效缓解了我国牛皮纸原材料供应不足的困境。

总体来看，纸包装行业这一阶段的发展为后续迈向规模化发展奠定了坚实基础，但行业整体上仍处于“进口替代”的初级发展阶段，技术、原料和环保问题成为纸包装材料发展的主要瓶颈。

2）塑料包装

我国塑料包装技术的发展，植根于国内塑料工业的成长。1980—1992 年，我国塑料包装材料工业实现了突飞猛进的发展。根据《中国包装年鉴》与中国包装工业协会塑料包装委员会的统计数据，1982 年我国塑料包装材料产量为 36.37 万 t，到 1992 年产量已提升至 150 万 t，产值达 180.39 亿元，较 1982 年增长 3 倍多，占全国包装工业总产值的 28.3%。塑料包装产量的持续增长，与技术进步密不可分。1980—1990 年，我国塑料包装行业开展了大范围的技术改造，塑料包装材料生产基本摆脱了手工作坊式的落后生产面貌。这一阶段的快速发展，为 20 世纪 90 年代末我国塑料包装行业跃居全球前列奠定了坚实基础。

3）玻璃包装

新中国成立前，我国玻璃瓶罐大多采用坩埚炉熔炼工艺、以人工吹制方式生产。20 世纪 80 年代，随着对外经济交流不断扩大，玻璃包装制品不仅需要满足国内食品、化工、医药等行业快速发展的配套需求，还得适配出口贸易的要求，因此行业发展十分迅猛。

1991 年，常州玻璃总厂研制的新型涂膜玻璃啤酒瓶，耐压强度较原有产品提升 30% 以上，性能大幅超过国家标准，接近世界先进水平。1992 年，山东省某玻璃厂研制的仿陶瓷黑色玻璃酒瓶通过产品鉴定。该产品外观与色泽和黑色陶瓷相近，同时兼具玻璃容器清洁卫生、化学稳定性好的优势，又拥有陶瓷器皿的古朴质感，是理想的中、高档酒包装容器。这一时期我国玻璃包装技术相关专利共 157 项，其中 149 项为发明专利与实用新型专利。

整体来看，由于产业基础薄弱，该阶段我国玻璃包装技术的发展更多集中在基础工艺改进层面，并未实现系统性创新。

4）金属包装

金属包装主要分为印铁制罐、食品密封罐、钢桶、

易拉罐、喷雾罐和各类金属瓶盖等 6 个门类。这一时期我国共申请金属包装技术相关专利 91 项，其中 87 项为发明专利与实用新型专利。1978—1992 年是中国金属包装行业从计划经济的萌芽期转向市场化竞争的关键阶段，该阶段积累的经验为后续技术升级和产业结构调整打下了坚实基础。其中，食品罐头行业的发展最能体现这一时期金属包装的典型特征。1995 年，我国罐头产业总产值达 145.92 亿元，其中出口额为 46.60 亿元，是出口创汇的重要组成部分[5]。但受限于生产、运输、装卸、仓储等环节管理不到位、考量不充分，瘪罐、锈罐、漏罐问题十分突出。为解决这类问题，国内企业大量引进国外先进技术，并结合本土生产需求进行改造升级。

快速发展的罐头包装产业极大满足了国内市场需求；然而，随着国民经济建设的不断推进，尤其是对外贸易规模的持续扩大，罐头包装行业自动化程度低、容器内外表面涂装质量差、技术装备水平落后等问题也日益凸显。这些问题不仅使产品难以满足多数商品包装安全防护的功能要求，还导致我国罐头产品在国际市场面临诸多限制，整体竞争力偏弱。

该阶段，虽然金属包装产业规模实现了超常规增长，但仍存在多项结构性技术矛盾亟待破解。

1.1.2 包装机械技术

包装机械是指可完成商品包装全部或主要工序的自动化设备。我国包装机械领域的工业化进程起步相对较晚，直到 20 世纪后期才逐步构建起完整的产业体系。20 世纪 70 年代中期以前，国内绝大多数食品都采用手工包装或散装销售的模式。1980 年国家颁布的工业分类目录中，尚未设立专门的包装机械类别，意味着该领域在当时还未取得独立的行业地位。20 世纪 80 年代后，包装机械工业才逐步发展为门类齐全、初具规模的独立产业，并取得长足进步[6]。1982—1992 年我国包装机械产能见图 3。

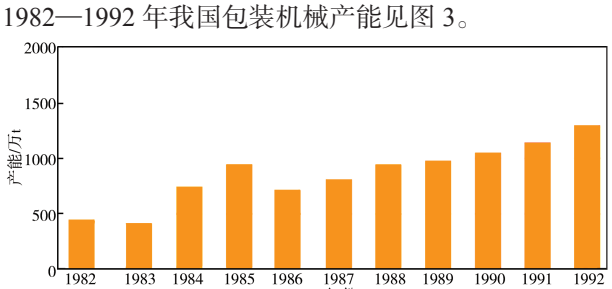

图 3 1982—1992 年我国包装机械产能

Fig. 3 China’s packaging machinery production capacity from 1982 to 1992

截至 1992 年底的统计数据显示，包装机械全行业拥有乡镇及以上企业近 1000 家，职工总数 16 万人，固定资产原值超 30 亿元，产值达 20 亿元，利税总额近 2 亿元，共有 40 多个单位从事包装机械的开发研究工作[7]。这一时期，与包装机械技术相关的专利共 260 项，其中发明专利 24 项，实用新型专利 229 项，外观设计专利 7 项（见图 4）。

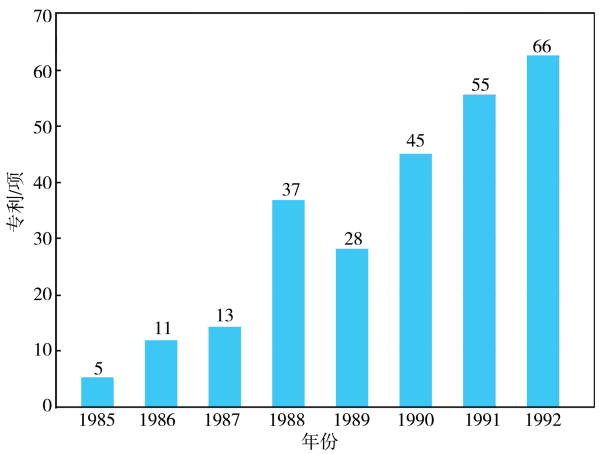

图 4 1985—1992 年我国包装机械技术专利申请数量

Fig. 4 The number of patent applications for packaging machinery technology in China from 1985 to 1992

根据当时执行的包装机械术语标准（GB 5035—85），我国包装机械大致可分为以下几类：充填机与灌装机、封口机械、裹包机械、复合功能包装机、标签机械、清洗机械、干燥机械、杀菌机械、捆扎与集装机械、辅助与配套机械。由此可见，该分类标准并未将包装材料、容器制造机械以及印刷机纳入包装机械的范畴。此后，包装机械术语标准逐步丰富完善，最终形成了我国现行的执行标准《包装术语 第 2 部分：机械》（GB/T 4122.2—2010）。其中，灌装机械、封口机械、真空包装机械等典型包装机械的发展尤为迅速。

1）灌装机械

我国工业化工领域的灌装机械发展起步较晚。20 世纪 70 年代，该品类在国内仍属行业空白，当时国内的涂料、油漆、油墨、黏合剂及各类化工液体灌装设备均依赖从美国、日本进口。直到 20 世纪 70 年代，我国才开始自主研发生产灌装设备；80 年代后，国内先后引进多条国外灌装生产线，推动我国灌装行业进入全新发展阶段；此后，行业在不断吸收国外技术的基础上，自主研发出各类大中小型灌装机械[8]。20 世纪 80 年代也是我国饮料、酒类产品品种大幅增加、

产量快速增长的时期，这一市场变化进一步推动了灌装机械的发展。除饮料灌装机械外，医药、化工、调味品等领域的灌装机械也在这一时期取得了相应发展。

2）封口机械

20 世纪 80 年代，塑料在我国包装领域的应用进入快速发展阶段，塑料封口机械体系也基本形成。这一时期，除塑料封口机外，我国还自主开发并引进了成型－充填－封口机与吸塑成型－充填－封口机；其中，成型－充填－封口机是指可在单台设备上用成卷包装材料制成容器，再完成充填与封口工序的多功能包装机。1984 年，合肥通用机械研究所包装机械分所在 20 世纪 70 年代研发的袋成型、管成型、吸塑成型－充填－封口机技术基础上，参考国外技术完成相关设计；1986 年，南京第二商业机械厂、南京汽车厂等单位联合开发出盒成型－充填－封口机。当时，该领域大部分产品的技术水平相当于 20 世纪 60 年代末至 70 年代初的国际水平，也有少数产品技术水平较高，例如天津市轻工包装机械厂生产的颗粒自动包装机，就于 1987 年在莱比锡国际博览会上荣获金奖。

3）真空包装机械

真空包装机械是利用不透气包装材料完成抽空密封作业的包装机械，可实现食品保鲜包装。我国真空包装机械的生产起步于 20 世纪 70 年代中期，1975 年，上海电动工具研究所与上海阀门二厂联合研制出国内第一台国产真空包装机。此后，该研究所又陆续设计出药物真空包装机、连续式真空包装机等 6 个品种；其中压缩式真空包装机配备专门的包装物压缩机构，适合包装纺织品与羽绒制品。20 世纪 80 年代起，真空包装机械进入快速发展阶段，先后衍生出单室、双室、台式、压缩式、插管式、旋转式、输送带式等多个品类真空包装机（见表 1）。当时，技术较为先进的真空包装机采用了微机控制，封口装置搭配水内冷却技术，整体性能达到 20 世纪 70 年代末期的国际水平。

表 1　1992 年我国真空包装机种类及数量

Table 1　Categories and numbers of vacuum packaging machines in China as of 1992

类别	品种规格数	占比 /%	类别	品种规格数	占比 /%
台式	10	13.5	插管式	8	10.8
单室	16	21.6	旋转式	1	1.4
双室	28	37.8	热成型	2	2.7
输送带式	8	10.8	压缩式	1	1.4

这一阶段，包装机械行业普遍存在技术落后、基础零件产能不足、关键零件依赖进口等问题；此外，我国虽在 1988 年颁布了首个真空包装机国家标准 GB 9177—1988《真空 充气包装机通用技术条件》，但此后一直未出台新的相关标准，导致产品系列化、通用化推进速度缓慢，给设计、制造以及使用维修都带来了不便。真空包装机的发展正是这一时期我国包装机械行业发展的一个缩影：它本身具备广阔的发展前景，但受我国包装机械整体产业基础薄弱、社会各界对包装产业认知不够全面等因素影响，发展进度落后于灌装机械、封口机械等品类 [9]。

综上所述，从生产维度看，包装机械制造业伴随着包装材料工业的发展而发展，也依赖其他工业尤其是基础件元器件制造业的支撑；从市场应用维度看，20 世纪 80 年代，生产方式落后、规模较小的生产企业没有能力使用包装机械，只有生产质量较高、规模较大的企业才能实现机械化、自动化包装。当时我国包装机械整体发展受多重因素制约：技术基础薄弱、研发投入不足、产业结构不合理，同时面临市场和人才的限制。针对这些问题，首先，我国将提升机器运转速率、提高生产效率作为包装机械设计的核心指标，同时着重提升设备运行的稳定性与可靠性；此外还制定了产品生产标准与加工规范，重点保障机械、电子、气动等配套基础件的生产质量。其次，随着机电一体化技术在全球范围内的推广应用，我国科研工作者跳出传统分散的专业细分研究思路，开始有意识地开展整体性、系统性研究，这为包装机械设计、制造与控制领域的发展带来了深刻变革。

1.1.3　包装印刷技术

1）包装印刷基材

常见的包装印刷基材包括纸质材料、塑料材料、金属材料等，相应的印刷工艺涵盖了纸制品印刷、塑料制品印刷、金属容器印刷及其他各类包装材料的印刷 [10]。我国包装印刷业的现代化发展可追溯至近代工业萌芽时期。新中国成立前，国内超过千家传统作坊承担着零散印刷品与商品标识的制作，这些以家族传承技艺为核心的生产单元，构成了当时包装印刷行业的原始生态。具有里程碑意义的产业整合始于 1956 年工商业社会主义改造，通过资源整合与产能优化，我国初步搭建起包装印刷的工业化生产框架。经过 1958 年与 1962 年两次战略性结构调整，国内在工业城市培育出了首批拥有完整工艺流程的

现代化包装印刷企业。根据《中国包装年鉴》历年的统计数据，1982 年我国包装印刷产值为 14 亿元，到 1992 年该数值已达 110.92 亿元，较 1982 年增长了近 7 倍。这一时期，国内包装印刷工艺领域共有 43 项相关专利，全部为发明与实用创新专利。在包装印刷工艺体系中，包装基材与印刷设备是最核心的两个环节。这一时期，国内部分包装企业已成功研制出不干胶基材、系列软包装材料、胶粘带、国产铝箔、粉箔等烫印材料，还成功量产真空喷铝纸、薄膜喷铝纸等新型包装材料。例如 1987 年，重庆印制厂研制的镀铝铜版纸与彩色镀铝纸，具备光泽度佳、表面平整、印刷适应性好、价格低廉等优势。

然而，这一阶段国内包装基材的发展仍存在诸多短板。首先，除了技术瓶颈突出、原料供给不足、自主创新能力薄弱之外，区域发展失衡的问题尤为凸显——国内大部分包装基材产能集中在东部沿海地区，云南、四川等西部省份虽坐拥丰富资源，但技术水平相对落后，高端包装基材生产仍需依赖省外加工。其次，环保矛盾较为突出：塑料基材的生产与使用产生了大量“白色污染”[11],配套回收体系尚不完善;纸质包装回收技术落后，二次利用过程中易发生化学物质迁移; 玻璃与金属包装生产能耗高、碳排放量大，整体发展水平与同期国际环保趋势存在明显差距。

2）包装印刷设备

这一时期是我国包装印刷设备从传统铅印向胶印、数字化转型过渡的关键阶段，其产业规模与技术水平均实现了显著提升。1980—1990 年，我国引进相当于 20 世纪 80 年代国际水平的先进技术与设备，累计耗用外汇 1.9 亿美元，共引入电子分色机 247 台、正负拼版系统 6 套、多色印刷设备 743 台、电雕机 8 套、不干胶印刷生产线 250 条等。这些设备的引入，提升了我国印刷企业的生产能力，推动包装印刷产品结构日趋合理、产品质量显著提升。

20 世纪 80 年代，伴随改革开放的推进与国民经济的快速发展，我国包装印刷工业在短时间内大力研发推广各类新技术、新工艺、新材料、新设备，逐步构建起门类齐全的现代中国包装印刷行业体系。但同时，行业发展也衍生了一系列问题，如部分地区盲目发展小型印刷厂，在市场机制尚不完善的背景下，形成了“小企业挤压大企业、落后产能淘汰先进产能”的不合理格局 [12]。此外，引入先进设备后，从业者技术素质与企业管理水平未能同步提升，加之原料配套问题未得到妥善解决，导致先进设备无法发挥出预期的设计效能。在技术培养层面，行业偏重传统工艺技术培训，对先进技术的引入与推广重视不足。

1.2 改革开放初期我国包装技术发展的核心问题

1.2.1 先进技术依赖引进

改革开放初期，我国包装技术发展以引进国外先进技术为主，技术突破大多集中在产品外观改良与进口设备的本土化适配层面。如前文所述，这一时期外观设计专利占比超过 67%。在纸包装、塑料包装等关键领域，企业普遍采用“逆向工程”模式开展技术吸收，直接导致核心工艺的创新水平长期滞后。这种技术引进发展路径虽可快速满足出口贸易需求，却将整个产业锁定在低端发展困境中，致使中国包装产品长期处于全球产业链下游。

1.2.2 体系规范构建滞后

包装标准的制定速度无法匹配产业快速扩张的需求，包装细分领域长期缺乏统一的行业规范。运输包装件基本试验标准存在局部缺失，直接造成流通环节损耗率居高不下；出口包装参数与国际标准对接不充分，导致贸易纠纷频发。标准体系的碎片化发展，严重制约了全行业整体效能的提升 [13]。

1.2.3 生态考量严重缺失

在追求规模扩张的工业化发展思路主导下，包装材料的不可降解性、能源消耗强度等关键环境指标始终未被纳入行业技术评估体系。行业过度依赖并普及应用聚苯乙烯等难降解材料，其虽在短期内降低了生产成本，却为后续环境治理埋下了巨大隐患。包装领域产业发展与生态可持续性之间的矛盾，在这一阶段已初现端倪。

2 市场扩容与标准化构建期（1992—2012 年）

1992 年，社会主义市场经济体制的正式确立，彻底重构了中国包装技术发展的动力机制：计划经济时代政府主导的技术引进模式，逐渐让位于市场竞合与制度调控的协同作用。在市场经济环境下，商品流通离不开包装，缺乏合格包装的产品难以打开市场，这对包装行业提出了更多、更高的要求，也为包装技术发展创造了新契机。如果说 1992 年之前我国包装技术发展呈现“低水平均衡”状态，那么 1992—2012 年这一阶段我国通过标准化接轨国际规则、融入全球价值链、系统化构建产业生态，实现了包装技

术从“生存型技术”向“竞争型技术”的跨越。这一转变既受益于市场化改革的制度红利，也受限于路径依赖与环保代价的深层矛盾，为后续包装行业的智能化转型奠定了基础。

2.1 市场经济推动包装技术发展

2.1.1 包装标准体系完善驱动包装技术不断进步

包装标准是针对包装标识、包装材料规格与质量、包装技术规范及检测方法等内容制定的制度化规定；包装标准体系则是由彼此关联、相互衔接的多项包装标准共同构成的有机整体。社会主义市场经济体制确立后，新型包装产品持续涌现，加之国际标准体系加速更新演进，我国原有包装标准在适用性与协调性上已难以满足产业发展的现实需求，既需要对既有标准进行系统修订完善，也亟需针对新产品、新技术及时搭建对应的标准规范体系。据不完全统计，1991—2006 年，我国共制定、修订并实施包装国家标准 400 余项，覆盖了从包装设计、材料选择、生产制造、测试检验到最终应用的全流程，保障了包装产品的安全性、可靠性与高效性 [14]。在此过程中，面对国内外市场的竞争考验，我国包装技术标准逐步探索出动态化、系统化发展的新路径，极大推动了我国包装技术的进步。

2.1.2 绿色包装技术快速发展

绿色包装指基于循环经济理念开发的包装解决方案，其核心特征是全生命周期的环保属性。从材料科学角度来看，这类包装主要采用生物基原料或可循环矿物成分，通过分子结构设计实现可逆性资源循环：物理性能上可满足重复使用需求，化学特性上具备可控生物降解能力，且严格遵循毒性物质零添加原则。其技术闭环包含原料可再生化、生产工艺清洁化、回收体系智能化三大维度，最终形成从原料获取到废弃物处理的全链条无污染资源循环。我国绿色包装技术起步较晚，20 世纪 90 年代得以快速发展。1992 年，联合国环境与发展大会通过《里约宣言》和《21 世纪议程》，我国积极响应全球绿色发展浪潮，逐步将绿色包装纳入政策议程，并于 1996 年颁布《包装废弃物的处理与利用》，标志着我国正式将包装废弃物管理纳入法治轨道。

从绿色包装相关技术专利申请情况来看，1992—2012 年，我国共申请绿色包装相关技术专利 381 项，其中发明专利 223 项，实用新型专利 152 项，外观设计专利 6 项（见图 5）。

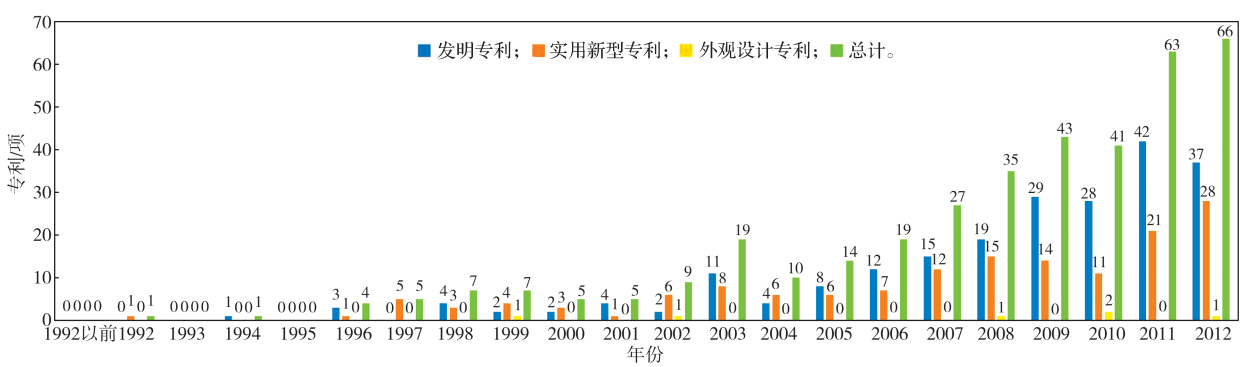

图 5 我国绿色包装相关技术专利申请数量

Fig. 5 The volume of patent applications pertaining to green packaging technologies in China

2.1.3 包装防伪技术日益提高

包装防伪是指通过物理、化学或数字技术手段，在商品包装上嵌入特定标识或功能模组，以验证产品真伪、遏制仿冒行为、保护商品与消费者权益的技术与工艺 [15]。1995 年，我国成立中国防伪行业协会，由国家技术监督局直接领导，负责防伪技术评审、标准制定及行业监管；2003 年，中国防伪行业协会牵头制定 GB/T 19425—2003《防伪技术产品通用技术条件》国家标准，覆盖材料、工艺及检测等 29 项标准，标志着防伪国家标准体系初步形成。从防伪包装技术专利来说，2000—2012 年，共申请专利 311 项，其中发明专利 155 项，实用新型专利 154 项，外观设计专利 2 项（见图 6）。

1）防伪包装材料

防伪包装材料是指通过物理、化学等技术手段，赋予包装材料特定的识别特征或功能，以防止商品被仿制、篡改或假冒的材料。其核心目标是通过材料本身的不可复制性或特殊性能，为消费者提供直观或需辅助工具验证的真伪鉴别凭证。这一阶段，包装防伪技术已从单一防伪机制发展为复合型防伪解决方案。

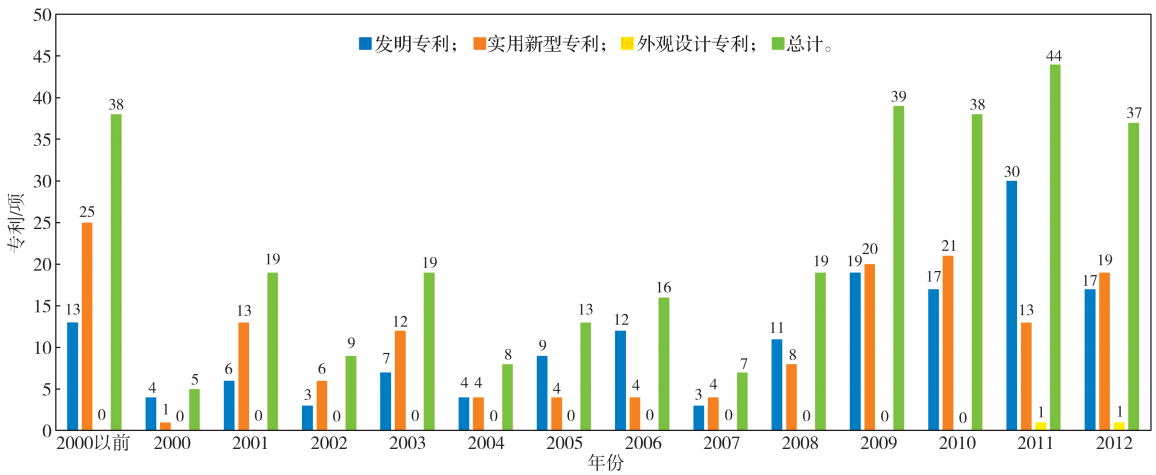

图 6　我国包装防伪技术专利申请数量

Fig. 6　Number of patent applications for packaging anti-counterfeiting technology in China

激光全息防伪纸结合光学衍射效应与定制化图案，兼具视觉美感和仿制难度；含安全线的特种纸通过埋入金属或磁性材料，配合缩微文字提升安全等级；防复印纸则通过干扰复印机成像原理，阻止非法复制行为。此外，防伪薄膜与胶带等辅助材料的应用，进一步扩展了防伪体系的覆盖范围[16]。

2）防伪包装工艺

防伪包装工艺是将特定技术手段与包装设计相结合，以保障商品真实性、防止仿冒和篡改为核心目标的综合性技术体系。随着工艺技术水平的不断提升，防伪与被破解的基本矛盾始终存在。防伪技术往往需要不断创新并平衡成本，才能更好地保护企业、保证商品质量、保障消费者权益。

2.2　市场经济构建下我国包装技术发展的核心问题

2.2.1　自动化与智能化水平较低

这一时期我国包装技术的自动化与智能化水平整体偏低，包装生产环节普遍存在自动化设备配置不足的问题，多数生产工序仍依赖人工操作。例如，2010 年，我国食品包装机械大多以单机控制，应用 PLC、工控机、DCS 及现场总线技术的设备占比不到 10%，且高、中、低档食品包装机械的自动化水平差距显著[17]。国产设备以中低端产品为主，高端设备高度依赖进口，不仅推高了生产成本，也限制了行业技术升级[18]。同时，设备关键零部件也长期依赖进口，导致我国包装设备整体技术水平落后于发达国家。

2.2.2　低端加工为主叠加遭遇国际贸易壁垒

这一阶段我国包装行业产能仍主要集中在低端加工环节，未能有效提升产业附加值。一方面，行业内企业普遍缺乏核心技术，大多依靠原材料与劳动力的成本优势维持市场竞争力[19]。欧美各国均出台相关法规，要求对天然材料制作的包装开展卫生检疫与动植物检疫，防止有害生物入侵；而我国出口产品常以木材、稻草作为包装原料，多次因包装携带病虫害受到进口国的限制、问责甚至退货处理[20]。另一方面，欧盟等发达国家环保事业起步更早、技术更成熟，在国际绿色市场占据了较大份额。不同绿色包装标识采用差异化的评价标准，且申请程序透明度较低，这些规则对其他国家尤其是包括我国在内的发展中国家形成了一道难以突破的“绿色壁垒”。

2.2.3　包装全流程系统思维缺失

这一时期我国包装设计缺乏全流程整合意识，包装技术发展过度聚焦生产环节，忽视了设计、消费、回收等全链条的系统整合[21]。现有技术体系缺乏动态调整机制，无法及时反映最新科技成果，也难以适配资源与生态环境的动态变化[22]。当时国际上已开始采用生命周期评价方法评估包装全流程的环保表现[23]，但我国包装行业设计理念模糊，缺乏“人与环境”协调发展的系统思维，大多停留在“为销售而包装”的短视层面，忽视了包装的用户体验与可持续发展需求。

3　智创驱动与生态重构期（2012 年至今）

3.1　新时期我国包装技术的发展

2012 年以来，中国包装技术发展进入深度变革阶段。在全球经济格局重塑与国内经济结构转型升级

的背景下，我国包装产业面临三重结构性转变：一是消费升级催生了个性化、高端化包装需求，电子商务的爆发式增长也推动了物流包装技术创新；二是“中国制造 2025”战略促进智能制造与工业互联网深度融合，推动包装装备向数字化、柔性化方向迭代升级；三是生态文明建设进程加速，2016 年《关于加快推动绿色包装产业发展的指导意见》印发、2020 年“双碳”目标提出，倒逼包装技术突破传统线性发展模式，向全生命周期绿色化转型。在此背景下，物联网、生物基材料、增材制造等新兴技术加速向包装领域渗透，推动包装技术从单一功能优化转向“智能感知 + 生态循环”的系统重构，既延续了前期标准化建设的成果，又通过技术集成与产业协同，为智能包装技术实现体系突破构建了政策、市场与技术协同的创新生态基础。

3.1.1 国家顶层设计为技术创新提供系统性支撑

国家政策体系通过多维度的制度安排，为包装技术创新提供了系统性支撑，“中国制造 2025”战略更将智能制造作为核心突破方向。

标准化建设层面，为落实“双碳”目标，国家通过强制性标准对包装全生命周期实施严格管控：2021 年 8 月，国家修订 GB 23350—2021《限制商品过度包装要求 食品和化妆品》强制性标准，对包装层数与包装成本作出明确限制，同时鼓励可降解材料的应用；2023 年 12 月，国家发展改革委、国家邮政局、工业和信息化部等八部门印发《深入推进快递包装绿色转型行动方案》，明确要求到 2025 年底，快递包装全面实现绿色转型，同城快递可循环包装比例达到 10%，同时通过修订《快递暂行条例》，将包装治理纳入法律框架。

技术创新生态层面，产学研深度融合正在重塑技术创新的全链条路径。高校实验室研发的新材料或技术原型，需要经过中试生产和规模化验证环节，在工业场景中检验其性能稳定性与工艺适配性。例如，鲜肉气调包装膜的研发，需要先在实验室完成气体选择性透过机理研究，再借助企业生产线调整助剂配比和工艺参数，最终实现商业化应用。这种递进式验证模式，既可以规避纯理论研究与产业需求脱节的问题，又能通过企业端的反馈优化技术路线 [24]。

协同创新机制层面，协同创新机制进一步体现为企业命题攻关模式。企业依托产业实践提出技术痛点，高校则整合实验设备、跨学科团队与前期技术储备，和企业共建联合研发平台，这类合作能有效加速包装技术的创新优化。此外，创新要素调配是包装技术生态演进的核心。高校实验室的先进设备与企业生产场景的规模化验证能力形成互补，行业协会和地方政府则通过搭建共享实验室、技术交易平台等基础设施，加速知识流动与资源整合。这种多主体协同的生态网络，最终推动技术从理论到实践的高效转化。

3.1.2 智能包装技术实现系统性突破

智能包装指在“商品 – 包装”组合体中集成一个元件或一项固有特性，依托该元件或特性将符合特定要求的职能成分赋予商品包装功能，或体现在商品本身的使用过程中 [25]。我国智能包装的雏形可追溯至 20 世纪 80 年代，当时主要聚焦防伪标签、RFID 标签等基础功能。由于智能包装可对商品所处环境发挥感知、识别、判断和调控作用，因此能在商品质量保障、安全监控、物流管理等方面发挥重要作用，同时可满足商品的多项特殊需求，如防伪识别、追踪溯源、保鲜等，大幅提升包装商品的附加值 [26]。

智能包装可分为功能结构型智能包装、信息型智能包装、功能材料型智能包装和其他类型的智能包装。我国对智能包装技术的关注度也在逐年提升，中国包装联合会发布的《中国包装工业发展规划（2016—2020 年）》，已将智能包装、绿色包装、安全包装一并纳入包装工业发展的总目标。近年来，我国智能包装技术发展迅速，统计数据显示，我国至今共申请智能包装相关技术专利 2534 项，其中发明专利 1861 项，实用新型专利 649 项，外观设计专利 24 项（见图 7）。但从整体来看，我国智能包装行业技术仍相对分散，市场集中度不高，新晋企业仍拥有较大发展空间。目前我国智能包装技术发展中，以功能结构型智能包装、信息型智能包装、功能材料型智能包装三类发展最为突出。

1）功能结构型智能包装技术

功能结构型智能包装技术是通过改进或创新包装的结构设计，使其在传统保护、运输等基础功能之上，额外具备特殊智能化功能的技术体系 [27]。其核心在于结构优化与功能集成，而非单纯依赖材料或信息技术的升级。典型的功能结构型智能包装包括温度调控型包装、安全防护型包装、状态监测与交互型包装、功能结构优化型包装等 [28]。我国功能结构型智能包装起步于食品、医药行业对安全性的需求，早期以引入国外技术并做本土化改造为主，研发方向

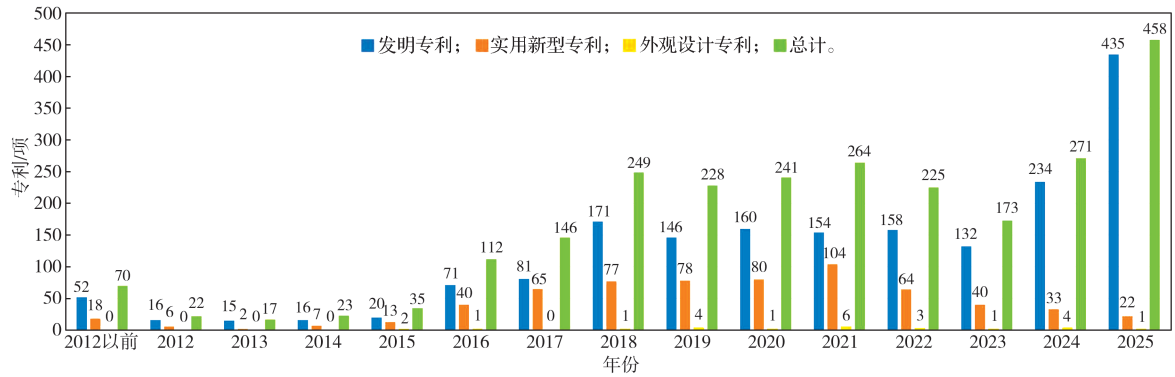

图 7　我国智能包装相关技术专利申请数量

Fig. 7　The volume of patent applications regarding smart packaging technologies in China

主要聚焦基础防伪结构和简易分隔结构。随着制造业的升级，结构设计开始与材料科学相结合，并在“中国制造 2025”政策推动下，结构创新逐步向多功能集成方向发展。

当下，功能结构型智能包装技术正处在承前启后、转型升级的关键节点，早已不再是遥远的概念，而是已经深入人们日常生活的成熟应用。未来，那种将极致功能、成本效益、用户友好和环境责任完美融合的设计，将成为下一代功能结构型智能包装的发展方向。

2）信息型智能包装技术

信息型智能包装是多学科交叉的应用领域，从构建信息型智能包装系统的总体技术方案来看，其关键技术可分为 4 个方面：智能包装体系架构、包装数字化、包装可视化及智能包装云平台[29]。首先，合理的体系架构是实现智能包装信息流通功能的核心。一套完整的智能包装体系一般包含智能包装元件、数据层、数据处理模块和供应链通信网络，共同构成信息型智能包装的整体框架。其次，数字化改造层通过融合物理－数字标识技术建立包装数字孪生体，让单件商品拥有唯一数字身份与实时数据交互能力；包装可视化依托增强现实和可变数据印刷技术，将生产溯源、物流轨迹等全生命周期数据转化为动态交互界面，支持用户通过移动终端扫描，即时调取多维信息[30]。最后，智能包装云平台作为终端交互载体，通过机器学习算法对海量包装数据进行分析，可实现质量预警、库存优化等决策支持功能。

展望未来，信息型智能包装技术将与人工智能、物联网、新材料等前沿科技结合得更加紧密，朝着更加智能、绿色、集成的方向演进。可生物降解电子材料、基于 AI 的预测性维护、与活性包装功能融合的“感知－响应”系统等，都将是未来重要的技术研究与应用方向。

信息型智能包装的成功发展，取决于多方共赢生态系统的构建。这不仅需要技术开发者不断推动成本下降与性能提升，品牌方以开放心态拥抱创新并找到合适的应用场景，标准制定机构与政府监管部门加快构建清晰、统一、与时俱进的规则体系，还需要消费者认可和信赖这项技术带来的安全、便利与透明度。尽管挑战重重，但信息型智能包装所开启的“万物互联、信息随行”的未来，无疑值得期待，且具备广阔的发展空间。

3）功能材料型智能包装技术

功能材料型智能包装是将新型功能材料融入包装，使包装具备感知和识别能力，同时满足被包装物的特殊要求，从而实现对产品的有效监控和防护[31]。这类材料的应用方式主要有两种：一种是将指示剂或功能材料添加至油墨中，再印刷在标签或者包装表面；另一种是利用指示剂或功能材料直接制备包装材料，再制作成包装成品，使包装本体具备智能特征。常见的功能材料型智能包装包括变色材料包装、发光材料包装、水溶材料包装、活性材料包装 4 类。

现阶段，功能材料型智能包装技术在提升产品安全、优化供应链效率、减少资源浪费方面的应用前景极具吸引力，其核心材料体系不断丰富，技术创新的步伐从未停止。然而，理想与现实之间仍存在不小的差距：截至目前，该技术仍处于商业化早期阶段，高昂的成本与尚不明确的价值回报不相匹配是阻碍品牌商和消费者接纳这项技术的首要障碍。在环保浪潮席卷全球的背景下，功能材料型智能包装的“智能”

属性必须与其“绿色”属性紧密结合，如此才能赢得市场的青睐。

功能材料型智能包装技术正站在一个关键的十字路口。当前领域虽已脱离纯粹的科学探索阶段，但距离实现大规模主流商业应用仍有不小差距。

3.2 新时期我国包装技术发展的核心问题及未来发展趋势

3.2.1 实现“智创”全面转型

目前，我国包装技术的发展面临以下突出问题：一是包装机械技术水平整体落后。我国包装机械行业经过多年发展，已形成较为完整的产业体系，但和发达国家相比仍存在一定差距。从整体技术水平来看，我国包装机械在产品开发、性能、质量与可靠性方面均处于劣势，还面临专业化程度不足、经营理念落后、技术含量偏低、创新能力不强、生产效率不高、包装质量参差不齐、基础技术研究相对薄弱等一系列连锁问题。

二是高端包装材料面临“卡脖子”困境。以高阻隔包装材料为例，这类材料是保障食品安全、延长产品保质期的关键材料，其技术水平与产业化能力直接体现了一个国家包装产业的核心竞争力，而目前我国在高端包装材料领域仍有很长的路要走。

三是智能化转型存在技术瓶颈。随着全面智能制造的深入推进，包装机械设备的智能化升级已成为必然趋势。智能包装装备所需的机器视觉、深度学习、数字孪生、工业物联网、人工智能等核心技术，目前主要依赖国外引进，缺乏系统化的本土自主研发能力。尽管智能化装备已支撑食品企业开启数字化发展，是食品行业实现数字化转型的基础，但核心技术与关键部件受制于人的局面尚未得到根本改变。

在核心智能化技术集成方面，机器视觉、深度学习、数字孪生、工业物联网、人工智能等技术已被集成应用于包装机械设备中，可实现智能质量检测、设备全生命周期管理、数据互联协同生产，以及工艺参数自优化、模块化与柔性化设计。当前包装行业正从“标准化”向“个性化”加速转型，我国企业亟需通过工艺升级与智能化改造实现突破。

未来，当我国包装机械技术水平实现对发达国家的赶超后，包装技术必然走向全面智能化，包装将更加注重环保性、自动化、高效性和个性化。

3.2.2 推动“智绿”融合发展

一是包装废弃物的环境压力。包装废弃物治理已成为我国生态环境治理的重要难题。中国是全球食品包装废弃物产生量最大的国家之一，但回收率偏低。这种高产生量与低回收率之间的矛盾，催生出一系列问题：回收体系运转低效，分类回收体系不健全，分拣难度大、回收价值低、再生处理成本高，消费者环保意识不足导致包装废弃物分类投放难以落实等。此外，过度包装现象仍普遍存在，不仅浪费资源、增加消费者负担，还进一步加剧了环境压力；尽管相关政策法规已对过度包装作出限制，但是执行效果仍不理想。

二是绿色包装材料的发展困境。绿色包装材料属于高端包装材料范畴，目前亟待加快创新步伐。环保型包装成本偏高，是制约绿色包装推广的核心因素之一。在市场竞争愈发激烈的环境下，这一问题进一步削弱了企业主动采用环保材料的动力，延缓了包装行业可持续发展的进程。

展望未来，包装行业将向着“智绿”融合方向发展，循环经济体系将进一步深化。随着强制性再生标准的推行，融入“智能”属性的包装设计将从源头嵌入回收逻辑，企业需要同时具备“设计可回收”与“使用可回收”的双重能力。单一材质包装和可重复使用包装将在这轮深化迭代中迎来快速增长期。智能设计简化包装结构，可显著提升规模化分拣回收的效率；重复使用和再填充模式则从减少一次性包装消耗切入，推动了物流体系、消费者行为和商业激励机制的协同变革。

此外，数字化与绿色化的协同效应将进一步凸显。AI 驱动的“碳足迹”计算与智能设计工具，将让环保决策进一步细化到原料使用、加工工艺和物流路径等各个环节。区块链技术可以为包装商品防伪赋能，提升消费者对品牌的信任度，同时增加商品附加值。

总之，新时代包装技术的发展正呈现三大特征：绿色设计成为新底线；智能技术成为新动能——数字智能工具正在打破绿色包装理念的技术瓶颈；当前市场需要的已不仅是包装产品本身，而是一套涵盖材料、工艺、数据与智能的整体解决方案。包装行业正在从传统的线性经济模式，坚定地走向“智绿、智创”的全面智能化新范式。

4 结语

改革开放四十余年来，我国包装技术走出了一条

从体制破冰、市场扩容到智创驱动的跨越式发展道路。回顾这一历程不难发现，单一环节的技术追赶难以支撑产业迈向全球价值链高端，唯有在材料基础、技术能力与系统思维层面协同发力，才能实现从“配套附属”到“战略支撑”的实质性跨越。制度创新释放了市场活力，标准体系构建夯实了产业根基，绿色理念与智能技术则正在重塑整个行业生态。当前，包装产业仍存在高端材料对外依赖度高、智能装备自主化水平不足、全生命周期系统思维欠缺等深层次矛盾。展望未来，中国包装技术应以国家“双碳”目标和“中国制造 2025”战略为牵引，紧扣“智绿融合、智创驱动”的发展主线，以智能技术创新、标准化引领与跨界协作，应对全球价值链重构与可持续发展带来的多重挑战，为建设包装强国提供坚实支撑。

参考文献：

[1] 邱纯甫 . 总结经验乘胜前进：把包装行业管理工作做得更好（邱纯甫会长在全国包装工作会议上的讲话摘要）[J]. 中国包装，1991(1)：18-21.
[2] 韩锦平 . 中国包装行业 30 年发展的历史回顾 [J]. 包装学报，2009，1(1)：1-4.
[3] 佚　名 . 宁波高档涂料白板纸工程竣工投产 [J]. 中国包装，1988(4)：48.
[4] 佚　名 . 四川引进瑞典 3100 纸机试车成功 [J]. 造纸信息，1996(7)：12.
[5] 佚　名 . 中国罐头：生产大国消费小国 [J]. 福建轻纺，2015(11)：14.
[6] 机械工业信息研究院产业与市场研究所 . 中国机电产品市场报告系列：第 2 辑：塑料机械与食品包装机械分册 [M]. 北京：机械工业出版社，2000：83-85.
[7] 中国包装技术协会 . 中国包装年鉴（1992）[M]. 北京：中国物资出版社，1992：478-480.
[8] 张志光 . 全国灌装机械专项调查近日结束 [J]. 包装与食品机械，1988(2)：68.
[9] 徐　智 . 浅析食品真空包装机械及应用趋势 [J]. 科技风，2020(18)：186-187.
[10] 王仪明 . 包装印刷技术及设备发展趋势 [J]. 今日印刷，2016(8)：28-31.
[11] 刘道春 . 绿色环保开拓包装印刷行业的新天地 [J]. 塑料包装，2016，26(3)：29-37.
[12] 谭俊峤 . 中国包装印刷工业二十年：谭俊峤文集（1984—2004 年）[M]. 北京：印刷工业出版社，2004：120-122.
[13] 中国包装技术协会 . 中国包装年鉴（1982）[M]. 北京：中国物资出版社，1983：191.
[14] 中国包装联合会 . 中国包装年鉴（2005）[M]. 北京：原子能出版社，2006：174.
[15] 朱和平，戴正丞 . 包装防伪的起源与发展演变 [J]. 装饰，2026(1)：34-39.
[16] 盛　潭 . 浅谈防伪包装印刷材料与技术 [J]. 今日印刷，2011(11)：71-73.
[17] 中国包装联合会 . 中国包装年鉴（2010—2011）[M]. 北京：中国包装联合会，2012：125.
[18] 胡兴军 . 我国包装机械行业存在的主要问题 [J]. 湖南包装，2010(2)：7-8.
[19] 中国包装联合会 . 中国包装年鉴（2009—2010）[M]. 北京：中国包装联合会，2011：45.
[20] 金　雨 . 警惕贸易壁垒花样翻新 [J]. 世界机电经贸信息，2005(11)：46，48-49.
[21] 高仲璟，陈作俊，王保松 . 基于全生命周期的机械产品绿色设计技术研究 [J]. 科学之友，2011(10)：148-149.
[22] 李方义，李剑峰，颜利军，等 . 产品绿色设计全生命周期评价方法研究现状及展望 [J]. 现代制造技术与装备，2006(1)：8-13.
[23] 任　苇，刘年丰 . 生命周期影响评价（LCIA）方法综述 [J]. 华中科技大学学报（城市科学版），2002，19(3)：83-86.
[24] 杨福馨，李　立，雷　桥 . 促进包装工程专业人才培养创新与开放的模式探索 [J]. 中国包装，2012(11)：35-37.
[25] 田晓宇，高清华 . 智能包装的研究及应用现状 [J]. 科技展望，2016，26(27)：111.
[26] 陈克复，陈广学 . 智能包装：发展现状、关键技术及应用前景 [J]. 包装学报，2019，11(1)：1-17.
[27] 郭凯雯，刘　硕，杨洪苏，等 . 智能包装的现状及未来展望 [J]. 轻纺工业与技术，2021，50(7)：98-99.
[28] 赵冬菁，仲　晨，朱　丽，等 . 智能包装的发展现状、发展趋势及应用前景 [J]. 包装工程，2020，41(13)：72-81.
[29] 陈广学 . 裕同科技的智能包装技术及产品开发 [J]. 印刷技术，2018(12)：24-26.
[30] 陈广学 . 包装数字化与可视化技术及其应用：华南理工大学教授、裕同包装公司首席技术专家陈广学在 2018 智能包装与创新包装发展论坛上的演讲 [J]. 今日印刷，2018(4)：19-21.
[31] 佚　名 . 智能包装显大势，渐成新兴产业 [J]. 中国包装，2021(2)：20-21.

（责任编辑：徐海燕）

Development and Evolution of Packaging Technology in China Since the Reform and Opening-Up

ZHU Heping，SUN Bowen，DAI Zhengcheng

（School of Packaging Design and Art，Hunan University of Technology，Zhuzhou Hunan 412007，China）

Abstract：Since the reform and opening-up, packaging technology in China has achieved a historic leap from a supporting industry under the planned economy into a strategic pillar for the global value chain. This evolutionary journey can be divided into three distinct phases. From 1978 to 1992, the period of institutional breakthrough, export-oriented development and institutional innovation catalyzed a comprehensive transformation within the packaging industry. Through technology introduction, the industry initially established a foundational framework encompassing packaging materials, packaging machinery, and packaging printing. However, during this phase, core technologies remained heavily dependent on imports, indigenous innovation capabilities were weak, and ecological considerations were largely overlooked. The period from 1992 to 2012 represented an era of market expansion. The industry facilitated the perfection of standard systems, the concept of green packaging gradually took root, and anti-counterfeiting technology evolved in a standardized manner. Nevertheless, the industry's overall level of automation and intelligence lagged behind, lacking a systemic approach to the entire production process, and facing constraints imposed by "green barriers" in international trade. Since 2012, driven by the vision of "Made in China 2025" and the "dual carbon" goals, intelligent packaging technology has become the industry's focal point. Accelerated breakthroughs have been achieved in functional structural, information-based, and functional material-based smart packaging. An innovative development paradigm integrating science, education, and industry has gradually taken shape. A proliferation of novel packaging materials has emerged, and significant strides have been made in the R&D of high-end packaging equipment, steering the entire industry toward green and intelligent development. A review of the trajectory of China's packaging technology since reform and opening-up reveals a close correlation between technological advancement and economic growth momentum, the depth of reform, and the guidance of national development strategies and policies. Against the backdrop of economic globalization, technological innovation remains the core pillar for China to transition from a major packaging nation to a global powerhouse. Looking ahead, guided by national strategic planning, the industry must achieve technological breakthroughs in intelligent manufacturing, material genome engineering, and packaging carbon footprint accounting. By embracing technological innovation, green development, and cross-sector integration, the industry can effectively navigate the dual challenges of global value chain restructuring and sustainable development.

Keywords：packaging technology；technological evolution；green development；smart packaging