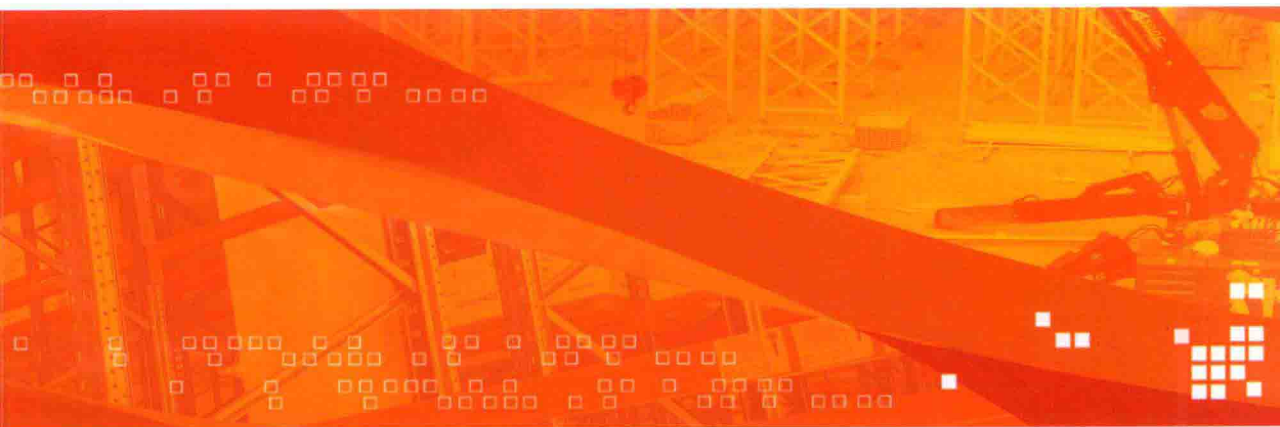




中国物流技术 发展报告 2016

China Logistics Technology Development Report

主 编 何黎明 副主编 张晓东 马增荣



中国物流与采购联合会

China Federation of Logistics & Purchasing

北京交通大学交通运输学院

Beijing Jiaotong University School of Traffic and Transportation

中国物流技术发展报告 (2016)

主 编 何黎明

副主编 张晓东 马增荣

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国物流技术发展报告. 2016 / 何黎明主编. —北京: 中国财富出版社, 2017. 3
ISBN 978 - 7 - 5047 - 6439 - 3

I. ①中… II. ①何… III. ①物流技术—研究报告—中国—2016 IV. ①F259. 239

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 049614 号

策划编辑 郑欣怡

责任编辑 徐 宁 禹 冰

责任印制 何崇杭

责任校对 孙丽丽

责任发行 敬 东

出版发行 中国财富出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼

邮政编码 100070

电 话 010 - 52227588 转 2048/2028 (发行部)

010 - 52227588 转 307 (总编室)

010 - 68589540 (读者服务部)

010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 6439 - 3/F · 2727

开 本 787mm × 1092mm 1/16

版 次 2017 年 3 月第 1 版

印 张 29

印 次 2017 年 3 月第 1 次印刷

字 数 601 千字

定 价 180.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

序

当前，新一轮科技革命和产业变革正在全球范围内孕育兴起，与我国经济转型升级形成历史性交会，为我国深入实施创新驱动发展战略提供了重要历史机遇。物流业作为支撑国民经济发展的基础性、战略性产业，随着我国人口红利日益下降、人力成本不断上升，物流业正由劳动密集型向技术密集型转变，物流劳动力正在被自动化、智能化、信息化的现代物流技术和装备代替。顺应国家“互联网+”战略部署，把握趋势、立足实际、深入推进现代物流技术和装备的应用，是物流业降本增效、提高物流运行质量和效益、推进产业融合创新发展的重要举措。

以“互联网+”高效物流为标志的智慧物流加速发展，“中国制造2025”推进物流技术装备研发制造，全球物流技术发展日新月异，一批新兴技术在物流业推广应用，一批新型装备在物流业投入使用，物流新模式、新业态、新产业不断涌现，物流技术已然成为物流业发展进步的坚实基础和强大动力。目前，我国物流技术呈现如下主要特点：一是精细化的管理技术推动企业管理方式和组织结构的调整，重构企业组织体系和业务流程，提高物流企业生产经营管理水平和企业竞争力，为企业创新发展提供持续动力，推动管理模式、运作模式等企业内在形态的调整。二是物流业与互联网实现深度融合发展，物流企业深入应用物联网、云计算、大数据、移动互联、深度感知等先进技术，研究推广物流云服务，信息技术推动中小企业不断创新创业，催生出一批新模式、新业态。3D打印、无人驾驶等先进技术在物流业开始应用；互联网平台纷纷上线，整合物流信息和数据；各类信息系统集成创新，促进物流网络互联共享。三是智能物流技术装备扩大投入应用，嵌入物联网技术的物流技术装备快速推广，逐渐深入物流作业的各个环节，极大提高物流运作效率。车联网技术改变传统的货运车辆向车队管理、智能调度、安全监测、导航定位等智慧交通延伸发展，自动化立体仓库、智能装卸搬运设备、射频识别设备、智能高速分拣系统实现仓库的科学化管理和运作，冷链、快递、汽车、危化品等专业物流领域的技术装备也发挥着重要作用。

加快物流技术推广应用是我国物流供给侧结构性改革的重要途径，物流技术在创新驱动引领转型升级的发展背景下，面临巨大的机遇和挑战，中国物流与采购联合会和北京交通大学交通运输学院首次组织编写《中国物流技术发展报告（2016）》，集聚

物流技术领域专家学者，积极协调各专业分会密切配合，深入物流技术与装备企业，开展物流技术企业走访调研，深化物流技术理论研究基础工作，深耕物流技术发展核心内涵，共同研究商讨报告撰写。

本报告构建物流技术框架，阐述物流技术内涵，研究判断物流技术发展趋势，分享物流技术优秀案例，总结多年来物流技术发展成果经验，体现基础性、实用性、先进性和趣味性。

《中国物流技术发展报告(2016)》作为物流技术的重要研究成果，凝聚了编写组的心血和汗水，得到了行业专家、高校学者和业内人士的大力支持，是一部集体智慧的结晶。希望这份报告能够成为研究物流技术的必备工具，成为物流技术创新交流的广阔平台，帮助行业指导、普及、推广先进技术，引领物流技术创新发展，助力物流业转型升级。



中国物流与采购联合会会长

中国物流学会会长

2017年3月

前 言

近年来，我国经济发展缓中趋稳，供给侧结构性改革深入推进，经济结构加快调整，发展方式加速转型，发展动能接续转换。物流业作为连接市场供给和需求的基础性和战略性产业，是供给侧结构性改革的重要内容和对象，是我国经济“稳增长”“促改革”“调结构”“惠民生”的重要支撑和保障，也出现了依靠低成本劳动力资源消耗的发展模式转变为依靠先进技术进步及智能装备应用的现象。

2016年是“十三五”规划的开局之年，处在转型升级和提质增效关键时期的物流业仍然面临不少问题，其中最突出的表现仍是物流活动效率偏低、全社会物流成本偏高，无法满足日益增长的高端物流需求。于是，我们认识到物流技术是推动物流创新发展的不竭动力，是加快物流转型升级的重要抓手，也是促进产业深度融合的关键驱动力，对于物流业提质增效和转型升级具有重要作用。同时我们也深感编写《中国物流技术发展报告（2016）》的必要性和紧迫性。

2016年5月，在“互联网+”的信息化浪潮下，以电商为代表的流通模式变革和“工业4.0”对制造业发展产生深度影响，以自动化、智能化为代表的物流网络及流程设计、物流规划与咨询、供应链金融、运输技术、仓储技术、包装技术等在内的物流技术成为推动物流行业发展进步和变革的关键基础力量。中国物流与采购联合会立足于我国巨大的市场机遇和发展空间，联合国内外物流行业组织，共同召开“全球物流技术大会”。会议不但成为国内外先进物流技术展示和交流的平台，也引起了全社会对物流技术的广泛关注，取得了重要成果。为了助力物流行业发展、推广物流技术普及、把握科技创新前沿，会后我们积极整理成果，研究出版了《中国物流技术发展报告（2016）》。

本报告由中国物流与采购联合会与北京交通大学交通运输学院组织，联合中物联物流装备专业委员会、物流金融专业委员会、电子商务物流与快递分会、冷链物流专业委员会、危化品物流分会、汽车物流分会等多家专业分会，云集物流各专业领域专家及汇聚先进技术和装备的物流企业，共同完成《中国物流技术发展报告（2016）》，终于将在2017年第二届全球物流技术大会前夕与大家见面。本报告体现了以下几个特点。

1. 立足科普性

本报告以普及物流技术发展为出发点，介绍物流技术演变历程，从物流技术体系

角度系统阐述相关要素的内涵, 绕开深奥难懂的技术原理, 着重分析了各项物流技术的发展特点及应用现状, 以增强可读性。

2. 注重应用性

结合先进物流技术企业提供的案例, 本报告着重提炼核心技术特点, 介绍物流技术在物流实际生产运作环节中的应用及成效。

3. 着眼前瞻性

本报告不仅总结了丰富的成熟物流技术应用以及新兴技术成果, 而且重点介绍了正在研发、测试和实验的新技术和新装备, 展望各项物流技术发展趋势, 为业内人士提供参考。

本报告由何黎明任主编, 张晓东、马增荣任副主编。何黎明负责本报告总体框架, 张晓东和马增荣负责制定章节结构、把握报告逻辑。其中, 第一章由马增荣、李艳东、樊旭睿编写; 第二、三和四章由马增荣、齐颖秀编写; 第五章由郎茂祥、张晓东、范杰编写; 第六章由姜超峰、范杰、樊旭睿编写; 第七章由郎茂祥、杨凯丽编写; 第八、九章由张晓东、杨凯丽编写; 第十章由姜超峰、张炜、樊旭睿、葛世明编写; 第十一章由张晓东、张勋、万莹、樊旭睿编写; 第十二章由张晓东、秦玉鸣、李铮、杨凯丽编写; 第十三章由张晓东、刘宇航、李铮、张勋编写; 第十四章由左新宇、张晋姝、李铮编写; 第十五章由韩玉珍、李铮、李延云、齐颖秀编写。

在本报告编写过程中, 国内外许多研发、应用、推广物流技术和装备的企业提供了宝贵资料, 中国财富出版社给予了大力支持, 在此谨向为本报告的编写与出版提供帮助的单位及资料提供者致以诚挚谢意。

众所周知, 物流技术门类众多、发展日新月异, 且存在较多交叉, 对技术体系结构、技术本身发展趋势的把握存在较大难度, 加之时间和编者水平所限, 本报告难免存在一些不足和疏漏之处, 敬请广大读者批评指正。

编 者

2017 年 3 月

目 录

综合篇

第一章 物流技术发展环境	3
第一节 物流技术发展产业环境分析	3
第二节 物流技术发展经济环境分析	12
第三节 物流技术发展政策环境分析	16
第四节 智慧物流发展概述	23
第五节 我国物流标准化发展概述	28

国际篇

第二章 日本物流技术发展情况	37
第一节 日本物流技术的现状与发展趋势	37
第二节 日本单元化物流技术发展分析	44
第三章 韩国物流技术发展情况	54
第一节 韩国物流技术的发展现状与发展趋势	54
第二节 韩国智能物料搬运机的发展分析	59
第四章 德、美物流技术发展情况	63
第一节 德国物流技术发展情况	63
第二节 美国物流技术发展现状与趋势	69
第五章 运输技术发展情况	74
第一节 载运工具技术	74
第二节 货车装卸技术	99
第三节 运输安全技术	113
第四节 货运信息平台技术	124

第五节 卫星定位技术	132
第六节 物联网感知技术	141
第七节 无人驾驶技术	154
第六章 仓储技术发展情况	169
第一节 仓库存储设备设计技术	169
第二节 仓库装卸搬运设备设计技术	181
第三节 仓库分拣设备设计技术	200
第四节 智能仓储管理系统	216
第七章 包装及单元化技术发展情况	227
第一节 包装防护技术	227
第二节 储运包装技术	232
第三节 绿色智能包装技术	238
第四节 集装单元化技术	248
第八章 物流信息技术发展情况	260
第一节 物流信息识别技术	260
第二节 物流信息存储技术	269
第三节 数据信息交换技术	273
第九章 物流信息网络发展情况	288
第一节 物流信息网络	288
第二节 车联网技术	298

特色篇

第十章 供应链金融技术发展情况	319
第一节 供应链金融发展概述	319
第二节 供应链金融技术发展概述	325
第三节 供应链金融技术发展趋势	333
第四节 案例分析：山东高速信联金融基于 ETC 技术的通行费金融	335
第十一章 快递技术发展情况	337
第一节 快递面单技术	337
第二节 快递分拣技术	341

第三节 快递配送技术	351
第十二章 冷链物流技术发展情况	360
第一节 制冷技术	360
第二节 冷链物流装备技术	362
第三节 全程冷链技术	376
第十三章 危化品物流技术发展情况	383
第一节 危化品物流装备技术	383
第二节 危化品物流监控预警技术	400
第十四章 汽车物流技术发展情况	408
第一节 整车物流技术	408
第二节 汽车零部件物流技术	424
第十五章 钢筋加工配送技术发展情况	438
第一节 钢筋加工配送技术	438
第二节 案例分析：天津建科商品钢筋加工配送技术	446

综 合 篇



第一章 物流技术发展环境

第一节 物流技术发展产业环境分析

我国经济发展稳中有进、稳中向好，已从高速增长阶段进入中高速增长的新常态，以“互联网+”为代表的新技术、新产业、新业态、新模式成为发展新引擎，助推中国“新经济”发展。全国物流业深入推进供给侧结构性改革，主动适应经济发展新常态，总体运行保持稳中有进、降本增效的基本态势，“互联网+”高效物流推动物流业供给侧结构性改革，先进信息技术在物流领域广泛应用，仓储、运输等环节智能化水平显著提升，物流组织方式不断优化创新，发展取得了明显成效。

一、我国物流发展现状及特点分析

2016年，是“十三五”规划的开局之年，新常态下经济发展的阶段性特征明显。经济增长方面，2016年，我国国内生产总值达到744127亿元，比上年增长6.7%，增速比上年回落0.2个百分点，处在调控预期目标区间，较大的总量和较快的增速决定了我国对世界经济增长的贡献率为33.2%，仍是世界经济增长的主要动力^①。经济结构方面，第三产业继续保持较快发展，2016年第三产业增加值384221亿元，同比增长7.8%，第三产业增加值比重为51.6%。消费对经济增长的贡献提升，2016年最终消费支出对经济增长的贡献率是64.6%，全年社会消费品零售总额332316亿元，比上年增长10.4%；发展方式方面，经济运行质量提高，水电、风电、核电、天然气等清洁能源消费量占能源消费总量的19.7%，上升1.7个百分点，2016年单位GDP能耗同比下降5.0%；增长动力方面，工业战略性新兴产业增加值增长10.5%；高技术制造业增加值增长10.8%，占规模以上工业增加值的比重为12.4%；装备制造业增加值增长9.5%，占规模以上工业增加值的比重为32.9%。新动能对国家发展贡献明显，互联网渗透各行各业，2016年互联网普及率达到53.2%，其中农村地区普及率达到33.1%。

^① 国家统计局. 中华人民共和国2016年国民经济和社会发展统计公报 [EB/OL]. http://www.stats.gov.cn/tjsj/sjjd/201702/t20170228_1467357.html.

2016 年网上零售额 51556 亿元,比上年增长 26.2%,新产业、新业态、新模式层出不穷,并保持较高的增长速度。

当前,在全球经济进入转型期、增长呈现趋缓的大背景下,平稳增长是我国经济运行的最大亮点,也为转型升级赢得了时间和空间。“十三五”时期,经济结构调整、发展方式转型和增长动力转换将进一步加快,这为新常态下各行业的转型升级、提质增效指明了发展方向和重点任务。

物流业是融合运输、仓储、货代、信息等产业的复合型服务业,是支撑国民经济发展的基础性、战略性产业,顺应新常态发展要求,呈现出一些新的特点,有力保障了社会经济平稳运行。

(一) 市场规模持续扩大

我国物流业经过多年的快速增长,已成为全球最具成长性的市场。预计 2016 年社会物流总额可达 230 万亿元,同比增长 6% 左右^①。商务部初步测算,2016 年全年社会物流总费用约 11.0 万亿元,占 GDP 的 14.8%,同比下降 1.2 个百分点,物流运行效率有所提升。据中国物流与采购联合会统计,2016 年 1—11 月,我国物流业总收入 3.8 万亿元,同比增长 4.2%。2005—2016 年社会物流总额及其增长速度如图 1-1 所示。

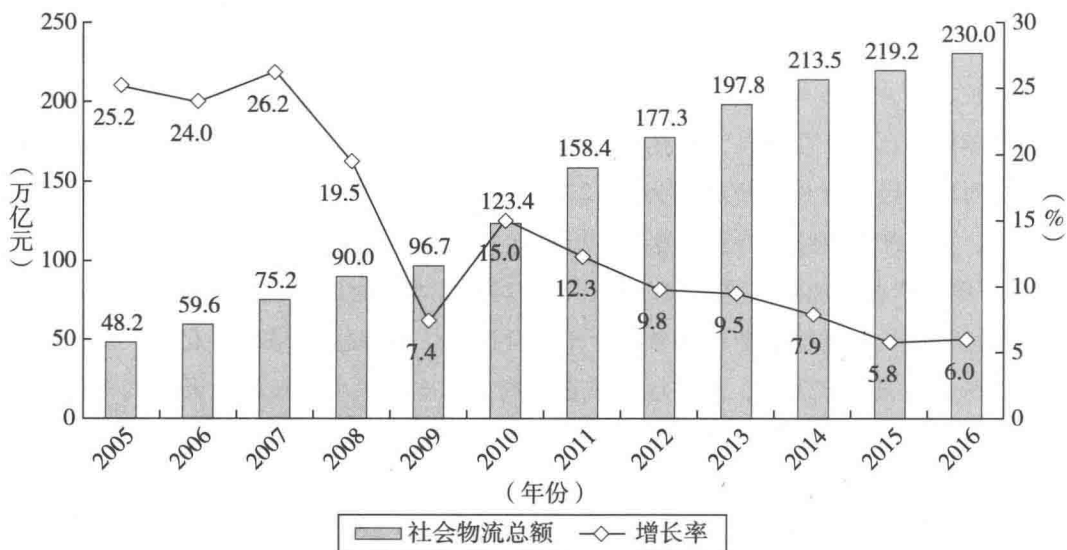


图 1-1 2005—2016 年社会物流总额及其增长速度

数据来源:中国物流发展报告

^① 中国物流与采购联合会. 中国物流业 2016 年发展回顾与 2017 年展望 [EB/OL]. <http://www.chinawuliu.com.cn/zixun/201701/22/318672.shtml>.

2016 年, 全社会完成货运量 440.4 亿吨, 同比增长 5.7%, 增速有所放缓。其中公路年货运量、铁路年货运量、港口年货物吞吐量多年来都居世界第一位。快递业务量 312.8 亿件, 六年平均增长率超过 50%, 各类细分市场规模不断扩大, 基于互联网的物流新技术、新模式、新业态成为行业发展新动力。

(二) 物流需求深刻变化

2013 年, 我国单位 GDP 所需的物流需求开始回落, 2016 年降至 3.10 (预计), 物流需求开始向高附加值变化, 2005—2016 年单位 GDP 的物流需求系数如图 1-2 所示。

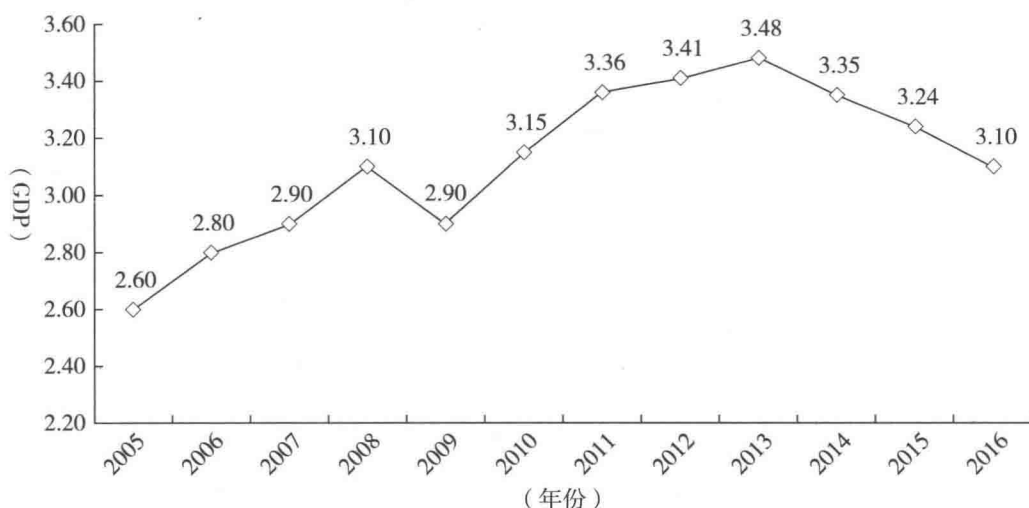


图 1-2 2005—2016 年单位 GDP 的物流需求系数

数据来源: 国家统计局

从不同类型需求的社会物流总额在物流总额中的占比来看 (见图 1-3), 工业物流需求始终是物流需求的主体, 是社会物流的主要需求来源, 但钢铁、煤炭、水泥、矿石等大宗货物需求呈现明显下滑; 农产品物流增速始终保持平稳增长状态; 进口物流需求增速除了个别年份有小幅回升外, 保持较为稳定状态。而随着电商快递、冷链物流等生活消费性物流保持快速增长, 促使单位与居民物品物流需求保持了较高且不断提升的增长速度, 小件、零散、快递包裹等货物的物流需求不断增长。据中国物流与采购联合会统计, 2016 年 1—11 月, 单位与居民物品物流总额同比增长 43.8%^①, 受消费物流需求增长拉动, 继续保持高速增长态势。同时, 随着制造业转型升级, 制造

^① 中国物流采购联合会. 2016 年 1—11 月物流运行情况通报 [EB/OL]. <http://www.chinawuli.com.cn/lhkhx/201612/22/317937.shtml>.

业高端物流需求快速增长。2016 年上半年高技术产业物流增长 10.2%，增速明显高于工业平均水平。

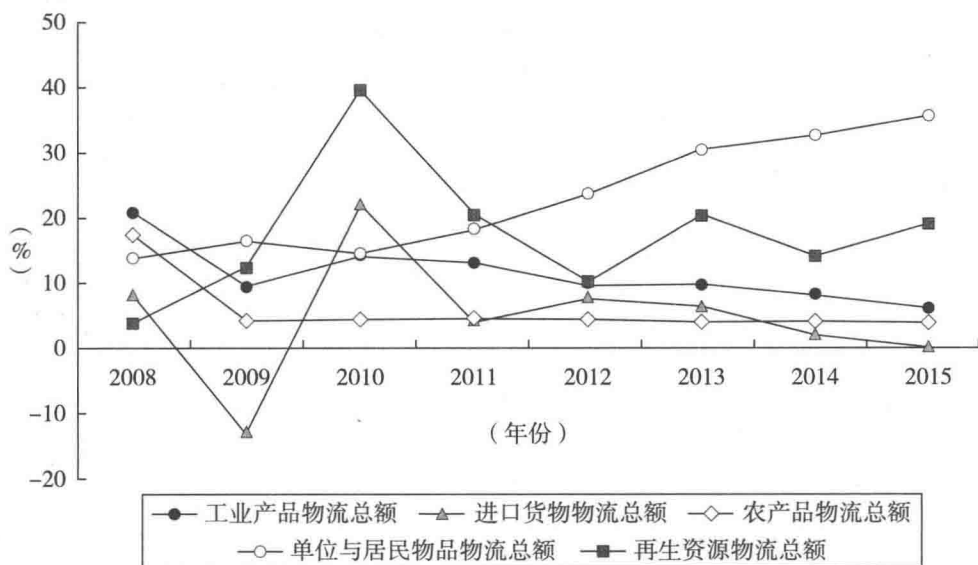


图 1-3 2008—2015 年社会物流总额结构性的增速变化

数据来源：中国物流发展报告

(三) 运行效率有所改善

随着第三产业占 GDP 比重的上升，产业整体提质增效，我国的物流效率有所提升，预计 2016 年全年社会物流总费用占 GDP 的 14.8%，同比下降 1.2 个百分点，下降幅度有所加大。2005—2016 年（预计）社会物流总费用及其与 GDP 的比率如图 1-4 所示。运行效率的改善主要在于产业结构的调整、物流技术装备的升级、物流信息技术的普及等。

(四) 发展动力逐步转换

近年来，物流领域的技术创新、管理创新、模式创新、集成创新蓬勃发展，新技术、新业态、新模式不断涌现，创新驱动正成为物流业转型升级的重要动力来源。特别是“互联网+”战略的提出，为互联网与物流业的深度融合指明了方向。

物流园区、公路港等实体平台迅速扩张，车货匹配等货运信息平台风起云涌，物流金融服务等监管平台应运而生，据不完全统计，我国各类物流互联网平台超过 200 家，平台模式促进物流资源的整合。专注干线运输、开启多元化经营、深耕供应链模式、搭建全国节点网络等创新商业模式也相继产生。物联网、云计算、大数据、移动

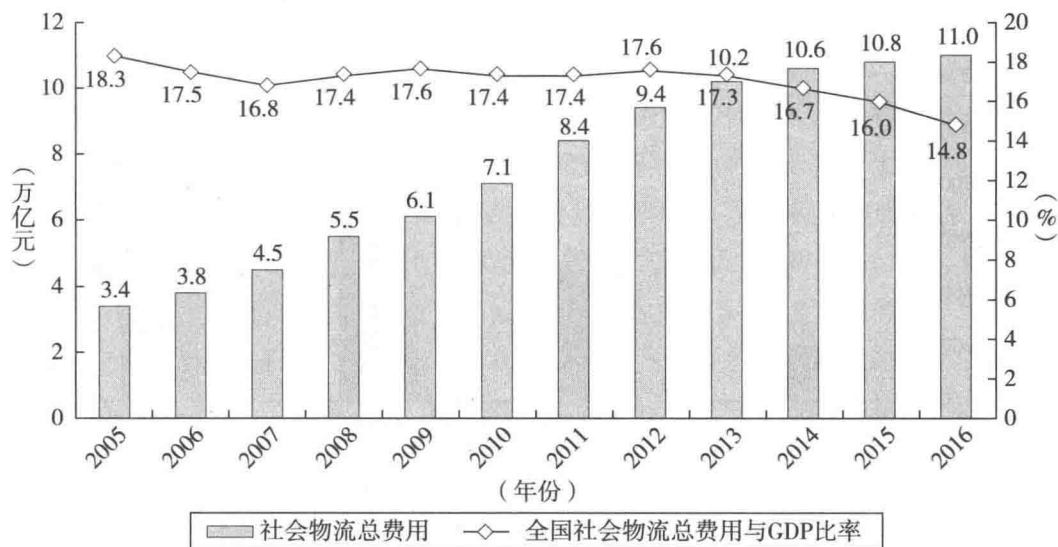


图 1-4 2005—2016 年社会物流总费用及其与 GDP 的比率

数据来源：中国物流发展报告

互联网等新一代信息技术普及应用，嵌入物联网技术、车联网技术、大数据预测等技术开始改造传统的运营模式。智能仓储设备、智能装卸设备、机器人、无人机、无线射频等智能物流技术装备的出现逐渐解放生产力，极大地提高生产效率、降低生产成本、整合物流资源。以技术创新驱动引领物流业加速向信息化、智能化、机械化发展的格局正在形成。

（五）基础设施日趋完善

物流园区作为物流业集约发展的重要平台，是物流业升级的关键和突破口，在政策、资本、技术等多重因素影响下，物流园区建设趋于理性，物流设施集中化速度加快，产业集聚化明显，综合服务能力明显加强。近些年，全国各地纷纷兴建物流园区，中国物流与采购联合会、中国物流学会发布的《第四次全国物流园区（基地）调查报告》显示，全国运营、在建和规划的各类物流园区共计 1210 家，其中运营的物流园区数为 857 家，运营园区数量较 2012 年增长 146%，较 2008 年增长 291%，较 2006 年增长 12 倍之多。全国物流园区数量及运营园区数量如图 1-5 所示。

物流园区的建设基本覆盖了所有经济区域和重要节点城市，交通区位优势充分得到利用，多种交通方式衔接逐渐增多，仅有一种交通连接方式的为 38%。随着投资力度的加大，政府和企业共同建设运营物流园区，使得物流园区的功能日趋全面，增值服务收益日益上升，信息系统已成为物流园区完成业务的重要手段，第四次全国物流园区（基地）调查报告显示，全国物流园区公共信息平台占园区实际投资的比例平均