

购物反思季

网购的碳排放及其他环境影响

GREENPEACE 绿色和平

www.greenpeace.org.cn



目录

1. 概述	02
2. 背景研究：社交购物模式让购买远超实际需求	03
3. 网购和服装行业的环境影响	05
3.1 你知道网购一件衣服的碳排放吗？	05
3.1.1 消费者下单购物耗电的碳排放	
3.1.2 数据中心运行的碳排放	
3.1.3 仓库储存的碳排放	
3.1.4 包装环节的碳排放	
3.1.5 运输和配送的碳排放	
3.1.6 退货导致的碳排放	
3.1.7 快递包装围城	
3.1.8 包装回收困难重重	
3.2 服装行业背后的环境负担	12
3.2.1 服装生产的环境影响	
3.2.2 废旧衣物的环境影响	
3.2.3 来自服装的微塑料污染	
4. 结论与建议	20



1. 概述

网购促销活动兴起，改变了公众的消费习惯，甚至生活方式。“买买买”成为弹指之间的事，金钱虚拟化成为数字，购物不再是单纯的钱币和货物交换。网上购物平台近几年的迅速规模化，在短时间内激活数量庞大的卖方和买方，导致大规模扩张以及经济上的快速增长，这种消费模式的改变不只体现在经济上，同时造成了环境的爆炸性负担。

中国互联网络信息中心（CNNIC）发布的《中国互联网络发展状况统计报告》显示，从2007年到2017年，中国网络购物用户规模从0.41亿增加到5.14亿，增幅达12.5倍¹。便利的电商平台、廉价的生产线、成熟的物流运输网络、公众不断提升的购买能力、对物质有增无减的欲望，促使消费狂热一发不可收拾。根据2017年5月绿色和平对全球五个国家和地区进行的消费观念和行为调查的报告《狂欢之后：国际时尚消费调查报告》显示，无论在欧洲还是东亚，民众皆持续地过度购买衣服、鞋、包、饰品²。在服装市场，过度消费已成为全球普遍存在的现象。

规模化大型电商购物促销活动由2009年开始，每年一度只算限额以上的零售额，2015年服装零售业的零售额就接近2009年的三倍。2010年较2009年的零售额增长率高达33.74%³。

然而，处理环境问题的能力和力度并没有随之跟上。

电商平台为消费者提供便利的同时，其频繁开展的促销活动也带来了过度消费的现象，加速了制造业的耗能和排污⁴。与此同时，以服装为例，快时尚商业模式的兴起在全球导致服装销售量翻倍，也衍生了更多的非理性消费行为和态度⁵。服装的过度生产和消费带来了巨大的资源浪费（化石燃料、水、土地、棉等天然资源）并给环境造成沉重负担。

¹ 中国互联网络发展状况统计报告，<http://www.cnnic.cn/hlwfzyj/hlwzxbg/hlwjbg/index.htm>

² 狂欢之后：国际时尚消费调查报告，<http://www.greenpeace.org.cn/dmf-2nd-life-consumer-survey/>

³ 刘源.2016-12-23, <http://bg.qianzhan.com/report/detail/458/161223-77e365c4.html>

⁴ 时尚之毒——全球服装品牌的中国水污染调查，<http://www.greenpeace.org.cn/dirty-laundry-summary/>

⁵ 狂欢之后：国际时尚消费调查报告，<http://www.greenpeace.org.cn/dmf-2nd-life-consumer-survey/>

中国的纺织生产量从 2000 年起持续增长。2015 年中国产业用纺织品行业共加工纤维 1,341 万吨，相较于 2002 年增长超过五倍⁶。这种增长加剧了纺织行业碳排、水污染、废弃物等问题。在中国，有 20% 的淡水污染是由纺织品的染整和处理造成，纺织服装工业能耗占全国工业总能耗的 4.4%，服装废弃物占到了垃圾总量的 4%。中国每年在生产和消费环节产生约 2700 万吨的废旧纺织品，再利用率不到 14%⁷，而其中废旧衣物的再利用率更低，只有不到 1%。

时装及纺织业是全球第二大污染产业，仅次于石油业⁸。

本报告从服装生产量、废弃量、消费交易量等因网购盛行而快速增长的环节入手，以具体数据分析其对环境的影响，并建议消费者少买优买，珍视衣物的价值；品牌与生产商减缓生产，并考虑循环经济模式。

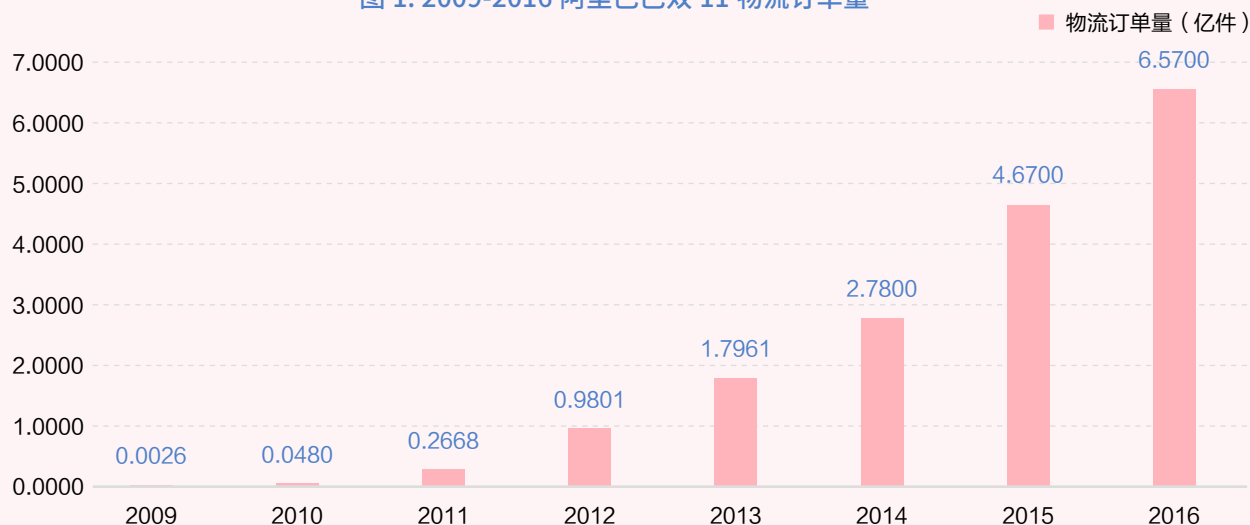
2. 背景研究：社交购物模式让购买远超实际需要

尼尔森最新发布的全球互联商业研究报告显示，中国是当今全球公认的最大电子商务市场⁹。而中国消费者比其他国家的消费者更喜欢网购¹⁰。其中服装销售在网络零售中占比最大¹¹。

据中国统计局数据显示，2016 年中国网络零售市场规模达 51,556 亿元，同比增长 26.2%，占社会消费品零售总额约 12.6%¹²。

一年一度的“双 11”购物狂潮席卷了整个中国，被称为“世界最大的购物狂欢”。据报道，2015 年“双 11”的销售额甚至达到美国“黑色星期五”和圣诞期间的 4.6 倍和 8.4 倍。2016 年“双 11”半天多销售额就达 121 亿美元，相当于中国的邻国蒙古国 2015 年全年的 GDP¹³，当天天猫总交易额超 1207 亿，覆盖 235 个国家和地区。当天累计物流订单量达 6.57 亿件，突破历史最高纪录¹⁴。

图 1. 2009-2016 阿里巴巴双 11 物流订单量¹⁵



⁶ 2017-2023 年中国服装纺织行业运营态势发展趋势研究报告, <http://www.chyxx.com/industry/201709/566581.html>

⁷ 中国资源综合利用协会

⁸ Business of Fashion, 2015; Danish Fashion Institute, 2013

⁹ 自由自在品牌管理 .2017-04-20, http://www.sohu.com/a/135333821_270717

¹⁰ 贺炜 .2017-02-15, http://cn.chinadaily.com.cn/2017-02/15/content_28206744.htm

¹¹ 2015 年全球服装 B2C 电子商务发展现状, <http://news.edianshang.com/20150604/28281.html>

¹² 中国经济网 .2017-01-22, http://www.stats.gov.cn/tjsj/sjjd/201701/t20170122_1456823.html

¹³ 环球时报 .2016-11-12, <http://world.huanqiu.com/exclusive/2016-11/9668790.html>

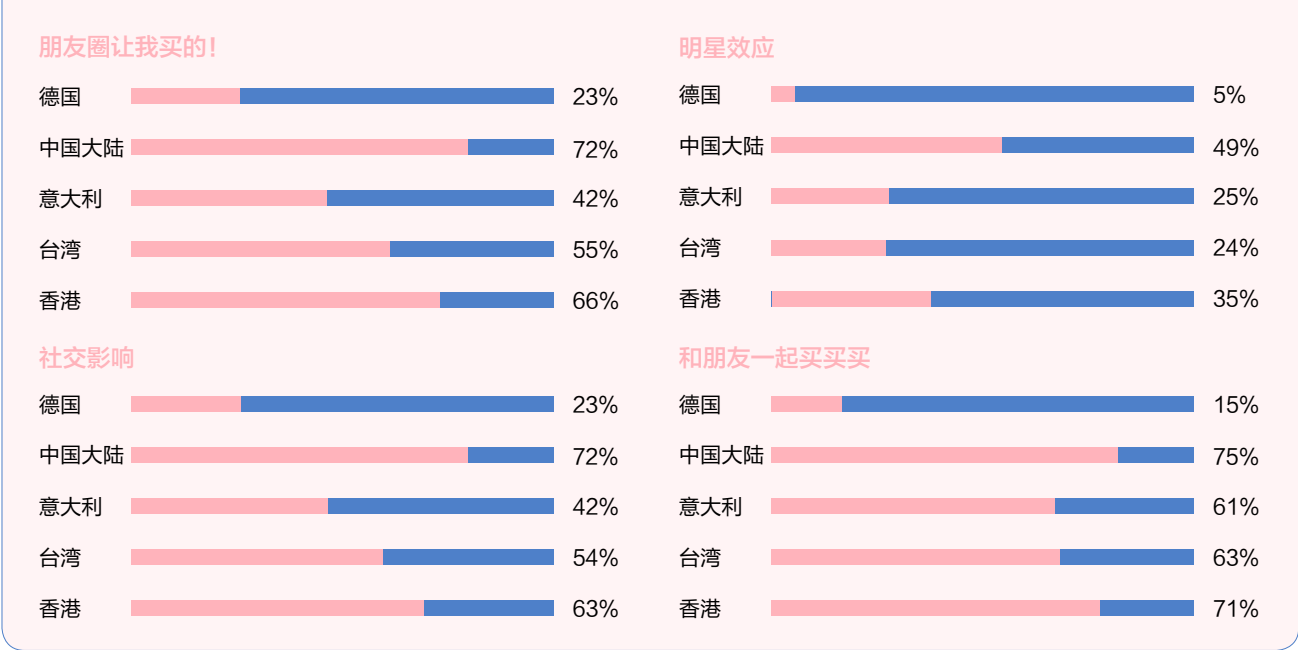
¹⁴ 中国经济网 .2016-11-12, http://www.ce.cn/xwzx/gnsz/gdxw/201611/12/t20161112_17743415.shtml

¹⁵ 中国大物流网 .2016-11-17, <http://www.ebrun.com/20161117/202471.shtml>

而据《狂欢之后：国际时尚消费调查报告》结果显示，60% 的中国大陆受访者、2/3 的香港受访者和超过 5 成的德国、意大利受访者都承认，他们所购买的东西远远超出实际需要¹⁶。

同时，网购催生了“社交型购物”模式，消费者更容易受社交媒体上的消费信息影响而购物。购物平台结合了社交功能，在满足了人们对社交、浏览信息的同时，也激发了购物的欲望。

图 2. 社交网络助推网购热潮



¹⁶ 狂欢之后：国际时尚消费调查报告，<http://www.greenpeace.org.cn/dmf-2nd-life-consumer-survey/>

3. 网购和服装行业的环境影响

3.1 你知道网购一件衣服的碳排放吗？

网络购物被电商鼓吹可以降低资源浪费，符合低碳经济的发展要求。面对电商行业日趋激烈的竞争和当下对环境的关注，电商纷纷打出了“环保就网购”、“网购，让购物更环保”的宣传标语来吸引消费者。阿里研究院也发布数据，推测 2015 年网购使得全年减少碳排放 268 万吨¹⁷。尽管电商巨头夸耀网购天然的“环保效益”，但电商的高效运行除了需要庞大的数据中心和物流系统做支撑外，网购中运输、配送、包装和退换货行为更是增加了网络购物方式整体的碳足迹¹⁸。近年的研究也表明，现实情况或许并非电商声称的那么肯定。

美国麻省理工学院 (MIT) 运输和物流中心的研究指出，尽管在某些场景下网购比传统购物更环保，但将整个购买过程以及其他购物者行为考虑进来之后，网购并不比传统购物更环保。在“检索 - 购买 - 退货”这一完整购买过程中，网购在碳排放上表现好于实体店，但选择快速配送后，网购比实体店购物产生更高的碳排放¹⁹。美国西蒙地产集团发布的报告显示，网购产生的环境影响比传统实体店购物高 7%²⁰；国内研究也指出，网购中高碳排低效率的配送、包装、运输和退换货使得网络购物方式整体的碳足迹高于实体店购物²¹。

网购行为包括消费者在电脑或手机上下单，电商企业数据中心收到订单、安排发货，“发货仓库 - 配送中心 - 配送站”的运输，以及配送员从配送站将包裹送到消费者手中的系列行为。如消费者不满意进行退换货，还会发生从消费者到企业仓库的逆向物流。从行为组成来看，网购可能产生碳排放的环节主要包括消费者下单、数据中心、仓库、包装、干线运输、配送、退货等²²。



位于北京皮村小学门口的同心互惠的一家爱心超市，冬季的保暖衣物售价仅为 20 块钱。Yan Tu / ©Greenpeace

¹⁷ 阿里研究院 .2016-02-06, https://mp.weixin.qq.com/s/wcQewiTh4BzW1n7xDiNT_w

¹⁸ 碳足迹：各类活动引起的温室气体排放集合

¹⁹ Weideli D, Cheikhrouhou N. Environmental Analysis of US Online Shopping[J].

²⁰ Simon Property Group. Does Shopping Behavior Impact Sustainability?

²¹ 白洁. 网络购物和实体店购物方式的物流碳足迹比较 [D]. 北京交通大学, 2015.

²² 白洁. 网络购物和实体店购物方式的物流碳足迹比较 [D]. 北京交通大学, 2015.

3.1.1 消费者下单购物耗电的碳排放

消费者的网上购物行为，从开始检索商品到下订单购买和支付，均会产生能耗。以检索商品为例，尼尔森调研显示，72% 的网购者在购物前会花费大量的时间对产品进行反复研究，而 86% 的网购者会在购买商品前浏览和参阅产品的用户评论²³。

随着智能手机、平板电脑等便携电子设备的普及，网络环境的日渐优化，以及电商在移动端的布局扩大，加速了用户网购朝移动端转移。据调研显示，55% 的网购用户选择使用移动设备进网购²⁴。

假设一部智能手机功率为 1.7W²⁵，一台台式电脑功率约为 300W，一台笔记本电脑功率约为 70W²⁶，假设完成一次交易的时间平均为 1.5 小时。消费者单次购买行为的耗电平均为 0.13 度，由此产生的碳排约为 126g。

中国互联网络信息中心发布的报告显示，2015 年，中国网络购物市场的交易活跃度进一步提升，全年交易总次数 256 亿次，年度人均交易次数 62 次²⁷。由此计算全年消费者仅下单购物这一环节产生的碳排放高达 322 万吨，相当于每天的碳排放量大约 8800 吨。

3.1.2 数据中心运行的碳排放

随着网上购物的用户规模不断扩大，电子商务平台的规模也逐渐变大，需要大量大规模的计算机数据处理中心来运营和存储数据。

这些排满服务器的数据中心不仅会耗费大量电能，碳排量也相当惊人。目前全球互联网数据中心一年的用电功率已经超过了 300 亿瓦特，这相当于 30 个核电站的供电功率。一座高端数据中心用电量相当于 30 到 40 栋高密度住宅楼房的用电量²⁸。咨询公司麦肯锡 2008 年发布的调查报告指出，全球范围内，数据中心一年的二氧化碳排放量比阿根廷或荷兰一个国家的碳排量还高。如果数据中心以现有速度扩大规模，到 2020 年，这个行业的碳排量将增加三倍，达到 3.4 亿吨²⁹。如果数据中心运营的电力采用的是化石燃料，其“不绿色”程度将超过航空业³⁰。绿色和平发布的《绿色云端 2017》报告显示，到 2030 年，全球数据中心的耗能可能会达到 13% 的整体能耗占比³¹。

工信部等部门 2015 年发布的《国家绿色数据中心试点工作方案》指出，近年来国内的数据中心发展迅猛，总量超过 40 万个，年耗电量超过全社会用电量的 1.5%³²，全国的数据中心一年的耗电量等于黑龙江全省的年用电量。在中国的能源结构中 86.7% 为化石能源³³。在这种能源结构下，数据中心因而会产生大量的温室气体，其设备废弃后也可能造成较大污染，给资源和环境带来巨大挑战。

以 2015 年为例，全国数据中心的电耗达 1000 亿度³⁴，由此产生的碳排量高达 9970 万吨。

3.1.3 仓库储存的碳排放

电商企业根据消费者的下单需求向供应商订货，供应商将货物运输到电商企业的仓库。仓库主要负责货品的收、发、存、整理、维护、保管以及盘点等。仓库的耗能主要在照明。根据国家标准 GB50034—2013《建筑照明设计标准》中规定，一般库房的功率照明密度值为 5.4w / m²。

以某电商公司位于广州的自动化仓库为例，库房面积为 10 万平方米，仅考虑照明，则一个月耗电约为 38.9 万度。假设货物在仓库中的平均存储时间为 5 天，由此计算可得仓库存储环节的耗电约为 6.5 万度，相应碳排放量为 65 吨。

²³ 尼尔森：中国领跑全球电商市场，<http://www.nielsen.com/cn/zh/press-room/2014/nielsen-china-leads-in-e-commerce-maturity-around-the-world-cn.html>

²⁴ 莫岱青. 2016 年中国消费者网络消费洞察报告与网购指南 [J]. 计算机与网络, 2016 (21): 10-11.

²⁵ https://m.sohu.com/a/165362491_553136

²⁶ <http://www.ok165.com/article/5410.html>

²⁷ 互联中心. 中国网络购物市场研究报告 [J]. 2013.

²⁸ 至顶网存储频道. 2017-05-03, <http://stor-age.zhiding.cn/stor-age/2017/0503/3092712.shtml>

²⁹ Kaplan J M, Forrest W, Kindler N. Revolutionizing data center energy efficiency[R]. Technical report, McKinsey & Company, 2008.

³⁰ 经济参考报. 2008-06-19, <http://www.ccchina.gov.cn/Detail.aspx?newsId=21944&TId=58>

³¹ 绿色云端 2017, <http://www.greenpeace.org.cn/green-cloud-summary/>

³² 工业和信息化部节能与综合利用司. 2015-03-23, <http://www.mii.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c3764169/content.html>

³³ 中国石油新闻中心. 2017-09-21, <http://news.cnpc.com.cn/system/2017/09/21/001662486.shtml>

³⁴ 王海霞. 数据中心“绿化”忙, 中国能源报, 2017-05-01

3.1.4 包装环节的碳排放

商品的物流运输包装已成为产品供应链的核心环节之一。包装可以分为销售包装和运输包装，对于网购商品来说，运输包装承担了保护物品，提高搬运安全性和效率的作用。目前快递业的包装集中在七大类：快递运单/快递电子运单、编织袋、塑料袋、封套、包装箱（瓦楞纸箱）、胶带、填充物。国家邮政局发布的《中国快递领域绿色包装发展现状及趋势报告》显示，2016年中国产生约313亿个快递包裹，较2015年206亿件增长逾五成，且已连续六年每年增长超过五成³⁵。

美国西蒙地产集团2016年发布的白皮书指出，线上订单的运输所使用的包装（包括瓦楞纸箱、泡沫包装等）所产生的环境影响远高于实体购物的环境影响³⁶。环保型企业碳足迹粗略做了一个统计，2015年“双11”期间共有6.8亿个包裹，最终产生的碳排放竟达7820吨³⁷。

从组成来看，包装环节碳排放主要产生在塑料袋、纸箱和填充物上。根据碳足迹公司开发的碳足迹计算器，每使用一个塑料袋产生的碳排放约为0.1g³⁸；根据某包装公司统计，生产1吨纸箱要排放1593千克二氧化碳³⁹；绿芽公益在环保活动中的抽样调研显示，电子商务行业中产生的快递包装纸箱平均重量约0.25千克⁴⁰。

以2016年数据估算，全国快递业塑料袋总使用量约147亿个，其中快递“直接使用”塑料袋数量约为68亿个⁴¹，由此产生的碳排放达680吨。包装箱总使用量约为86亿个，其中快递业“直接使用”纸箱数量约为37亿个⁴²，由此产生的碳排放达147万吨。

3.1.5 运输和配送的碳排放

随着电商的发展，物流行业也逐渐发展起来，并成为能源消耗和碳排放的大户。国际能源署（IEA）的《运输、能源与二氧化碳：迈向可持续发展》报告表明：全球57%的石油消耗在交通领域，交通运输业的CO₂排放量约占全球CO₂排放总量的25%⁴³，所以运输上的碳排放量不可小觑。从一般操作来说，电商企业先将相同区域的包裹从仓库运往区域配送中心，而后从配送中心拣货送达到顾客手中。前者运输距离远，运输方式多元，包括公路运输、铁路运输、水运运输、航空运输；后者运输距离较短，规模较小，一般使用电动车、面包车、小型厢式货车。

1. 运输

运输过程中能源消耗会产生碳排放。大型电商集团和知名品牌物流的仓库基本覆盖全国，运输距离相对较近，以货车公路运输为主，常用柴油。而普通电商企业以及个人卖家，其仓库只在企业或个人的所在地，而订单来自全国各地，因此运输距离远。由于现代消费者对于快递配送速度的期望越来越高，为了迎合消费者的需求实现快速配送，很多卖家选择了航空运输或分散配送，从而产生了额外排放量。美国麻省理工学院运输和物流中心的研究表明，航空运输情景下，每位购物者购买行为所产生的二氧化碳排放量是非航空运输快递的两倍多⁴⁴。

不同的运输方式和运输工具所产生的碳排放不同。对于航空运输，所用燃油有航空汽油和航空煤油两种。一单位航空汽油产生4.191单位二氧化碳，一单位航空煤油产生4.172单位二氧化碳。根据南航后勤保障部的测算，飞机每飞行一个小时，其负载的每千克物品就需要消耗大约0.2千克燃油⁴⁵。

对于公路运输，常用交通工具的碳排放系数如表1所示⁴⁶。此外，机动车耗能与单位行驶距离的耗油数以及行驶工况均有关。

³⁵ 物流技术与应用.2017-09-19, https://www.sohu.com/a/193128576_649545

³⁶ Simon Property Group. Does Shopping Behavior Impact Sustainability?

³⁷ 经济参考报.2016-06-21, http://news.xinhuanet.com/tech/2016-06/21/c_129078402.htm

³⁸ 碳足迹计算器, http://www.carbonstop.net/carbon_calculator/standard

³⁹ 数据来源：云南中晨达包装制品有限公司

⁴⁰ 阿里巴巴基金会.2013-12-30, www.alijinhui.org/content/12745

⁴¹ 物流技术与应用.2017-09-19, https://www.sohu.com/a/193128576_649545

⁴² 物流技术与应用.2017-09-19, https://www.sohu.com/a/193128576_649545

⁴³ IEA. Transport, Energy and CO₂: Moving toward Sustainability [M]. Paris: Jouve, 2009: 3-33.

⁴⁴ Weideli D, Cheikhrouhou N. Environmental Analysis of US Online Shopping[J].

⁴⁵ 白洁. 网络购物和实体店购物方式的物流碳足迹比较[D]. 北京交通大学, 2015.

⁴⁶ 易碳家期刊.2013-09-17, <http://www.tanpaifang.com/tanpancha/2013/0917/24250.html>

表 1. 常用柴油运输车的碳排放系数 (kg CO₂/km)

交通工具	碳排放系数 (kg CO ₂ /km)
小型柴油车 ≤ 1.7L	0.14297
中型柴油车 1.7-2.0L	0.17755
大型柴油车 > 2.0L	0.23563

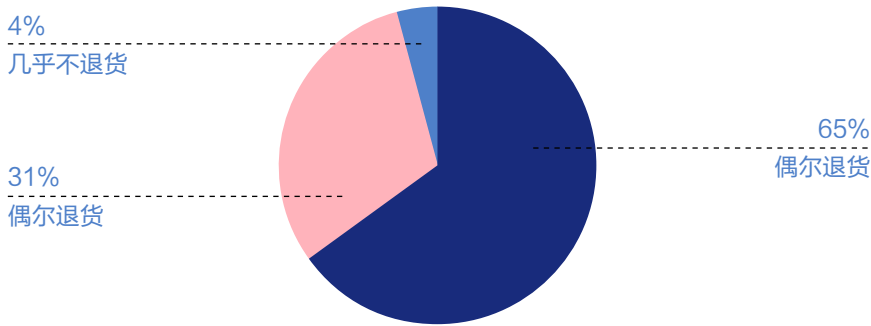
2. 配送

配送集装卸、分拣、包装、运输于一身，通过这一系列活动实现货物送到消费者，俗称“最后一公里”。网购情境下的物流配送具有配送分散、规模小、频次多的特点，相对于传统实体店一站式的购物方式碳排放更高，而分开发货、无效投递、二次投递等情况更是导致物流配送效率低下，运输成本高且增加了碳排放。

北京市某城区的封闭式电动三轮车配送为例，订单集中的区域每天配送可达 200 单以上，以一天配送时间为 8 小时计算，电动三轮车市区平均时速为 40km / h。则计算可得每单平均配送距离为 1.6km。假设配送的三轮电动车百公里消耗电能为 5 度，以 2016 年“双 11”当天累计物流订单量 6.57 亿件计算，不考虑无效投递率、交通拥堵率等因素，则仅“双 11”当天网购的配送环节产生的碳排放高达 5.24 万吨。

3.1.6 退货导致的碳排放

网购消费者收到货物后，比起从实体店购物更容易出现预期落差，导致网购的退货量会比实体店大。中国电子商务研究中心公布的 2016 年的数据显示，高达 96% 的消费者有退货行为（如图）⁴⁷。而每年的“双 11”活动期间退款率远高于行业均值，2014 年的“双 11”数据显示，韩都衣舍和杰克琼斯这两家分列女装与男装成交额第一位的品牌，退款率高达 64.09% 和 38.25%⁴⁸。



消费者的退货行为会产生“消费者 - 配送中心 - 仓库”的逆向物流，由此产生的碳排放较原运输过程增加一倍。美国西蒙地产集团 2016 年发布的白皮书指出，如果购物者购买四件商品而后因为颜色、大小等问题而退掉两件，相对于实体店购买相同商品不退货，此行为比实体店购买相同商品不退货产生的碳排高 20%⁴⁹。

⁴⁷ 莫岱青. 2016 年中国消费者网络消费洞察报告与网购指南 [J]. 计算机与网络, 2016 (21): 10-11.
⁴⁸ 易碳家期刊. 2013-09-17, <http://money.163.com/14/1223/01/AE43MFAS002526O3.html>
⁴⁹ Simon Property Group. Does Shopping Behavior Impact Sustainability?

案例：网购一件衣服的碳排放

情境一：
某消费者“双 11”在淘宝购买了 1 件冬衣，加上包装重量约为 1 千克，由广东广州寄送到北京（2100km）。
网购下单：笔记本上网购
包装：塑料袋内包装和纸箱外包装
运输：包裹跨省运输，采用“航空 + 陆运”的模式
配送：电动三轮车
退换货：无

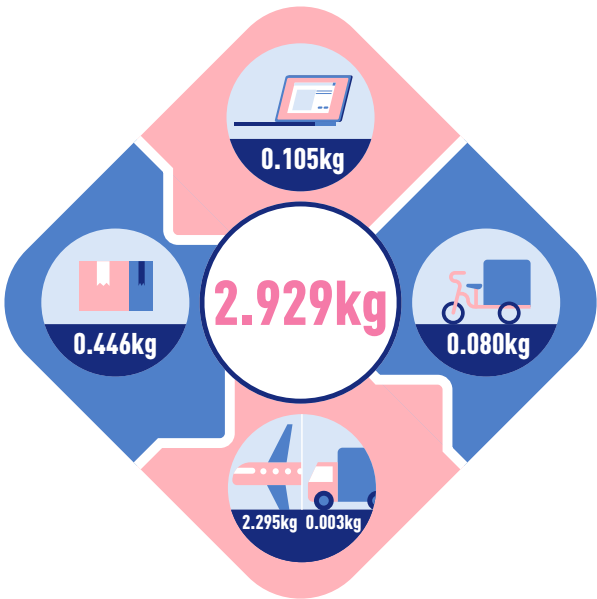


表 2 各环节碳排放分析

环节	主要参数	碳排放 (kg CO ₂)
消费者下单购物	消费者购买行为耗电	0.105
包装	使用塑料袋和生产纸箱产生的碳排，纸箱重量	0.446
干线运输	广州到北京飞行时间，航空燃油碳排放系数	2.295
	转运中心到配送中心距离，货车碳排放系数	0.003
配送	配送距离，配送车百公里耗能	0.080

汇总计算可得，此件衣服由购买至收货的碳排放估计为 2.929 千克 CO₂，相当于开车 10 公里的碳排放量。

情境二：
某消费者“双 11”在淘宝购买了 1 件冬衣，加上包装重量约为 1 千克，由浙江义乌寄送到北京（1400km）。
购买：手机购买
包装：塑料袋内包装和纸箱外包装
运输：包裹跨省运输，采用陆运模式
配送：电动三轮车
退换货：无

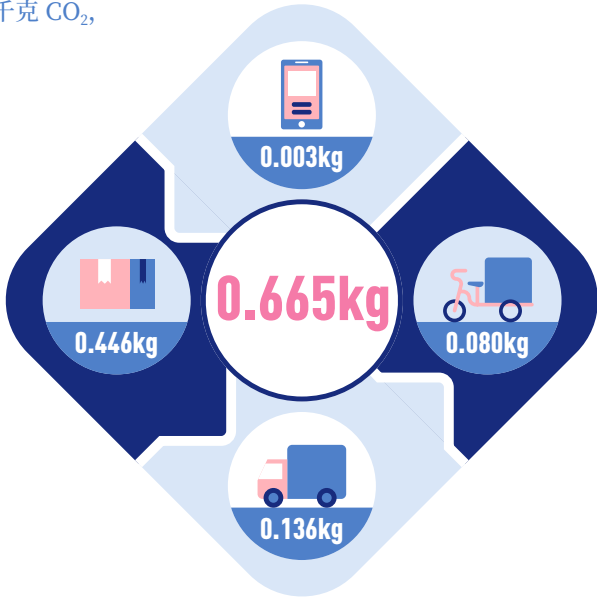


表 3 各环节碳排放分析

环节	主要参数	碳排放 (kg CO ₂)
消费者下单购物	消费者购买行为耗电	0.003
包装	使用塑料袋和生产纸箱产生的碳排，纸箱重量	0.446
干线运输	义乌到北京距离，货车碳排放系数	0.133
	转运中心到配送中心距离，货车碳排放系数	0.003
配送	配送距离，配送车百公里耗能	0.080

汇总计算可得，此件衣服由购买至收货的碳排放估计为 0.665 千克 CO₂，相当于开车 2.2 公里的碳排放。

情境三：

某消费者“双 11”在淘宝购买了 1 件冬衣，加上包装重量约为 1 千克，由浙江义乌寄送到北京（1400km）。
购买：手机购买
包装：塑料袋内包装和纸箱外包装
运输：包裹跨省运输，采用“火车 + 货车”陆运模式
配送：电动三轮车
退换货：无

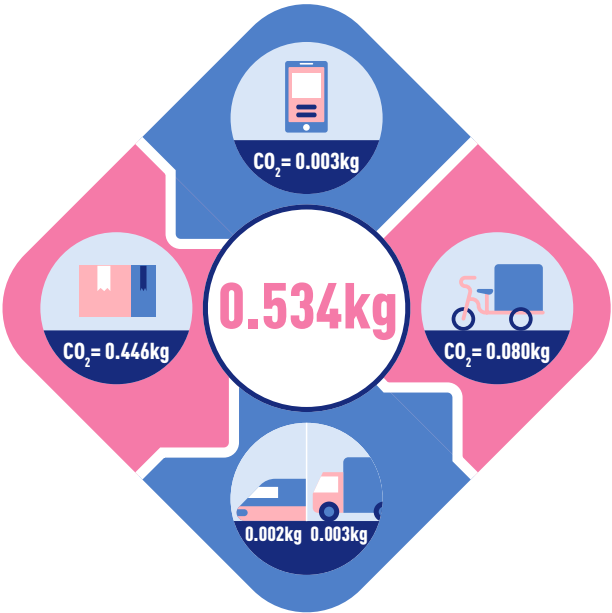


表 4 各环节碳排放分析

环节	主要参数	碳排放（kg CO ₂ ）
消费者下单购物	消费者购买行为耗电	0.003
包装	使用塑料袋和生产纸箱产生的碳排，纸箱重量	0.446
干线运输	义乌到北京距离，货运火车碳排放系数	0.002
	转运中心到配送中心距离，货车碳排放系数	0.003
配送	配送距离，配送车百公里耗能	0.080

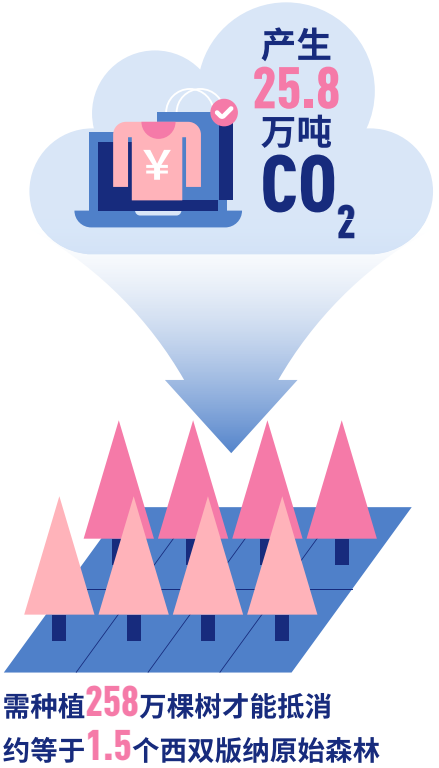
汇总计算可得，此件衣服由购买至收货的碳排放估计为 0.534 千克 CO₂，相当于开车 1.8 公里的碳排放

取上述三种情境下的平均碳排放 1.376 千克 CO₂，按照 2016 年双 11 当天 6.57 亿的成交量和鞋包服饰 28.5% 的占比来计算，则“双 11”当天消费者购买服装所产生的碳排放高达 25.8 万吨，这部分碳排需要种植 258 万棵树才实现碳中和；258 万棵树相当于 2580 公顷森林，其面积为 1.5 个西双版纳原始森林的大小。

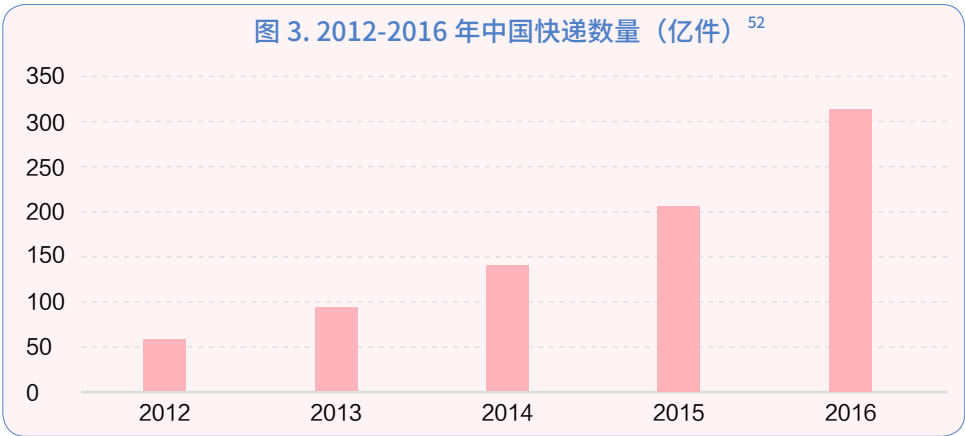
3.1.7 快递包装围城

国家邮政局的报告显示，2015 年，中国快递业共消耗快递运单纸约 207 亿枚，编织袋约 31 亿条，塑料袋约 82.68 亿个，封套约 31.05 亿个，包装箱约 99.22 亿个，内部缓冲物约 29.77 亿个，而当中使用的胶带约长 169.85 亿米，可以绕地球赤道 425 圈。其中每年使用大量不可自然降解的塑料袋、胶带所排放的二氧化碳每年达 2000 万到 3000 万吨⁵⁰。

2017 中国快递“最后一公里”峰会发布了《2017 中国快递领域绿色包装发展现状及趋势报告》，报告指出 2016 年中国产生约 313 亿个快递包裹，较 2015 年 206 亿件增长逾五成，且已连续六年每年增长超过五成⁵¹。各种类型包装物的使用量如表 5 所示。据国家邮政局预测，到 2018 年将达 500 亿个快递包裹，相当于每个中国人一年都要收发 38 个快递。



⁵⁰ 国家邮政局 . 中国快递领域绿色包装发展现状及趋势报告 [J].
⁵¹ 物流技术与应用 .2017-09-19, https://www.sohu.com/a/193128576_649545



目前市场上的快递包装使用的材料主要有聚乙烯、纸板、牛卡纸、气垫膜等，其中胶带、塑料袋以及塑料填充物最难处理。这些塑料袋成分复杂，难以降解和再利用，并含有有毒有害物质，产生了巨大的资源浪费和环境污染问题⁵³。

表 5 2016 年中国快递业包装物数量⁵⁴

种类	数量
运单	312.8 亿个
编织袋	32 亿条
塑料袋	68 亿个
封套	34 亿个
包装箱	37 亿个
胶带	3.3 亿卷

3.1.8 包装回收困难重重

中国快递业中纸板和塑料实际回收率不到 10%，包装物总体回收率不到 20%⁵⁵，其中不可回收胶带的使用大大降低了纸箱回收率。主要的回收困难一方面体现在纸箱等包装物回收成本高，快递员回收快递包装会增加作业时间，影响快递时效，增加回收成本；另一方面，用过的纸箱不管是包装性能，安全性还是消费者隐私方面都存在问题 and 风险。

据调查显示，30.8% 的网购消费者拿到快递后直接将快递包装盒送进了垃圾桶；29.6% 的网购消费将快递包装盒另作他用；仅有 24.6% 的网购消费者会将快递包装盒搜集起来送入回收站⁵⁶。

2016 年 6 月的全球智慧物流峰会上，菜鸟网络和 30 多家合作伙伴联合启动了“绿色行动计划”，目的是从快递包装、配送、回收等环节减少碳排放和快递所带来的污染。2017 年“双 11”物流启动会上，菜鸟表示将在“双 11”期间在重点城市的菜鸟驿站全面启动纸箱回收⁵⁷。

然而，从经济可行性来看，绿色快递行动持续性是个难题。以最早执行快递纸箱回收的 1 号店为例，回收一个纸箱会给快递员 0.5-1 元的补贴，还有消费者的积分补贴成本，之后纸箱逆向物流还有运输成本、存储、消毒、专人看管的成本；但根据市场价格，长宽高分别为 26、15、18 厘米的纸箱，售价仅在 1.4-2 元之间，这样的经济成本算下来，企业难以有

⁵² 黄滨 . 电子商务对物流和经济的影响, <http://slidesplayer.com/slide/11396390/>
⁵³ 中国网 . 2017-03-06, <http://view.inews.qq.com/a/20170306C06Q0K00>
⁵⁴ 物流技术与应用 . 2017-09-19, https://www.sohu.com/a/193128576_649545
⁵⁵ 中国商报 . 2016-08-29, http://www.ec.com.cn/article/ptjh/wlcc/201608/11278_1.html
⁵⁶ 莫岱青 . 2016 年中国消费者网络消费洞察报告与网购指南 [J]. 计算机与网络, 2016 (21): 10-11.
⁵⁷ 新华网 . 2017-09-21, http://news.xinhuanet.com/tech/2017-09/21/c_1121702371.htm



回收积极性⁵⁸。其他电商也表示过回收利用纸箱的人工成本远远高于纸箱本身的价值，所以没有持续下去⁵⁹。即使不考虑成本因素，绿色物流能否减轻快递垃圾围城的压力仍然是未知数。一方面，目前中国针对快递包装并没有强制性法规或统一的行业标准，快递包装仍然属于灰色地带。另一方面，电商行业的快速发展和消费者非理性的购物狂欢促使快递业务量激增的趋势短期内不会有所改善，因此物流行业的绿色举措在迫在眉睫的快递包装危机面前显得杯水车薪。

3.2 服装行业背后的环境负担

3.2.1 服装生产的环境影响

服装行业是网上购物中起步最早、规模最大、发展最为成熟的行业，在网购市场规模的占比超过 20%⁶⁰。咨询公司麦肯锡的分析显示，在 2025 年前，全球约 31% 的时装销售额将来自中国⁶¹。有市场研究机构预测，到 2030 年，中国将会取代美国成为全球最大的服装销售市场⁶²。

网上购物的兴起和快时尚商业模式导致了全球服装生产量与销售量的急升。根据国家统计局的相关数据，2008–2015 年中国服装产量总体保持不断增长的趋势。2009 年到 2015 年，六年间，从 237.5 亿件的产量增长到 2015 年的 308.27 亿件，增长达三成 (29.7%)⁶³。2015 年中国产业用纺织品行业共加工纤维 1,341 万吨，相较于 2002 年增长超过五倍⁶⁴，2015 年的纱产量比 2006 增长了 1.3 倍⁶⁵。

⁵⁸ 现代物流报 .2017-08-28, <http://dy.163.com/v2/article/detail/CSURGEJ40512AE4K.html>

⁵⁹ 华西都市报 .2016-12-26, <http://cd.qq.com/a/20161226/012146.html>

⁶⁰ 艾瑞咨询 .2016-02-04, <https://www.tnc.com.cn/info/c-010006002-d-3560685.html>

⁶¹ Business of Fashion 2016, The State of Fashion 2017

⁶² <https://sourcingjournalonline.com/markets-watch-india-china-2030-salfino/>

⁶³ 刘源 .2016-12-23, <http://bg.qianzhan.com/report/detail/458/161223-77e365c4.html>

⁶⁴ 2017–2023 年中国服装纺织行业运营态势发展趋势研究报告, <http://www.chyxx.com/industry/201709/566581.html>

⁶⁵ 2017–2023 年中国服装纺织行业运营态势发展趋势研究报告, <http://www.chyxx.com/industry/201707/539000.html>

图 4. 中国纺织行业主要产品产量增长情况

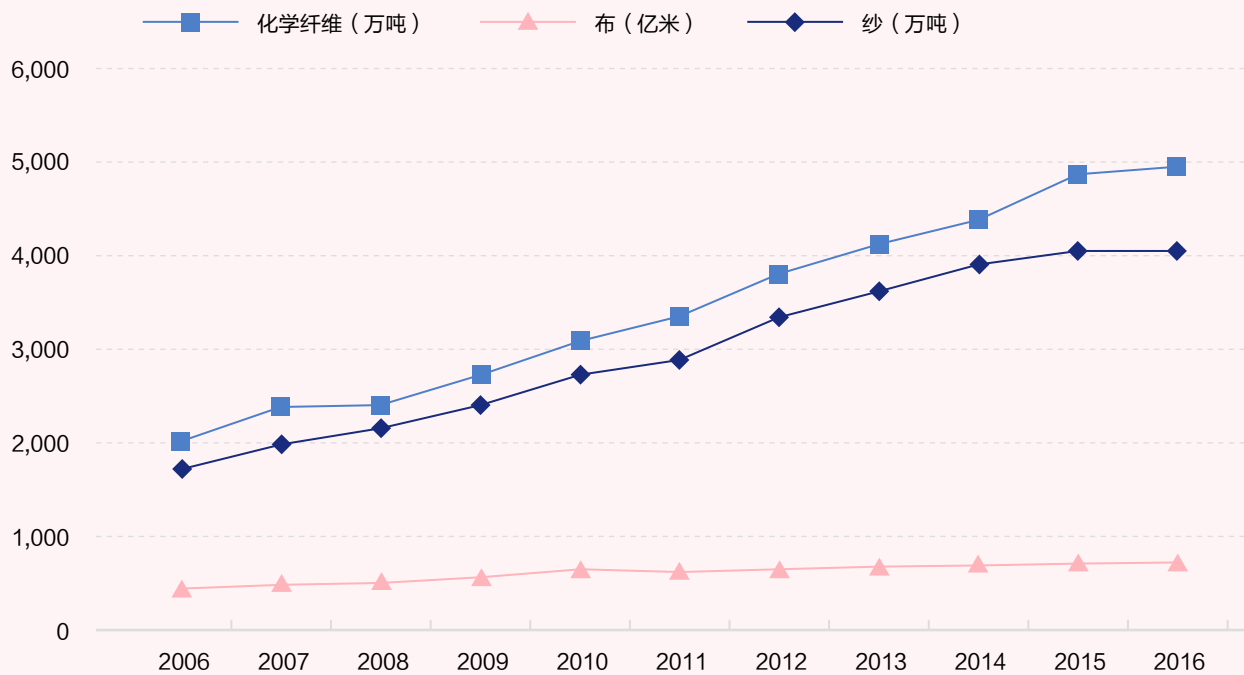
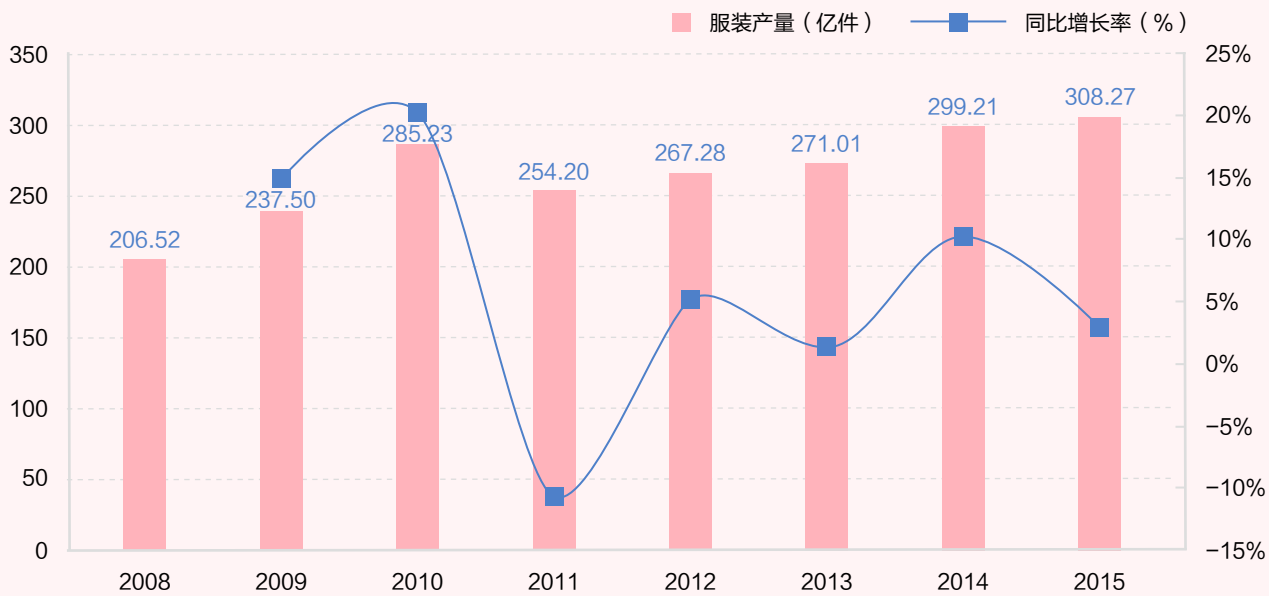


图 5. 2008-2015 年中国服装产量变化情况 (单位: 亿件, %)



资料来源: 中国国家统计局前瞻产业研究院整理



1. 碳排放

高耗能的产业特性让纺织业成为全世界最大的污染源之一⁶⁶。全球纺织业的每年耗电量达一万亿度，这相等于全球总碳排放量的 10%⁶⁷。其中，纺织业中的服装部分从生产到消费的周期（含制造、运输、洗涤、干衣和熨衣）每年产生超过 8 亿 5 千万公吨的二氧化碳，占全球总排放量的 3%⁶⁸。

一国际大型时装公司的环境影响足迹评价显示，其集团的环境影响因素中，温室气体排放占有 37% 的影响，同时土地占用为 24%，水污染为 12%⁶⁹。此数据显示了服装业的温室气体排放对环境影响的比重之大。

在中国，纺织服装工业在全过程（从纤维加工到服装产品）中，每吨的纤维能耗约为 3.94 万度电，约占全国工业总能耗的 4.4%^{70 71}。其中，印染阶段由于规模大、范围广，输入的物质和过程都需要消耗大量的化石能源，是温室气体排放量最大的工序之一⁷²，占全行业能耗的 58.7%⁷³。

2. 耗水及水污染

时装业每年消耗 7,900 万立方米的淡水，足以填满约 5.6 个杭州西湖。而这个数字预计会在 2030 年再增长 50%。其

⁶⁶ Subramanian Senthilkannan Muthu. Handbook of Life Cycle Assessment (LCA) of Textiles and Clothing, 2015.

⁶⁷ Textile Exchange (2010), 2010 Global Market Report on Sustainable Textiles: Executive Summary

⁶⁸ Carbon Trust (2011), Clothing – International Carbon Flows (CTC793)

⁶⁹ Pulse of The Fashion Industry 2017, page 46

⁷⁰ 孙群燕，陈晓莉. 广东纺织服装业的国际竞争力分析——基于“钻石模型”的讨论 [J]. 经济界，2010，4:69-73.

⁷¹ 董奎勇. 推进纺织机械能耗管理 [J]. 纺织导报，2012，5:1.

⁷² 李戎，吴丹丹，蒋红. 碳足迹及其在染整加工中的测算 [J]. 印染：2011，37(18):40-43.

⁷³ 中国第一纺织网. 低碳经济影响中国服装未来走向 [EB/OL]. 2009-12-08.

中用水最多的三大环节为：原料生产（包括印染）、纺织品处理和消费者的衣物护洗⁷⁴。其中染整过程极其浪费资源，染整一千克的布料，用水量可达 70 至 150 升⁷⁵。

中国有 1/3 的河流由于人为原因被列为严重污染⁷⁶。纺织业是中国 41 种工业中的第三大污水排放产业，也是第二大化学原料使用产业⁷⁷。中国 20% 的淡水污染是由纺织品的染整和处理而造成⁷⁸。2014 年纺织工业废水排放总量为 19.6 亿吨，化学需氧量排放总量为 23.9 万吨，氨氮排放总量为 1.7 万吨。染整加工是纺织工业产业链中技术含量最高的环节之一，但同时也是污染最重的环节，其废水排放量占纺织工业总排放量的 80%⁷⁹。

3.2.2 废旧衣物的环境影响

2012 年国家统计局部门的一项数据显示，全国每年产生的废旧纺织品总量约为 2400 万吨且以 12% 的速度增长⁸⁰，占全国垃圾总量的 4%⁸¹。按照一件衣物的平均寿命 3~4 年计算，如果中国平均每年每人购置 5~10 件新衣物，每年每人遗弃 3~5 件旧衣物，中国 13 亿人口年产旧衣物将达到 39 亿~65 亿件⁸²。中国每年生产的废旧纺织品中，再利用率不到 14%⁸³。而其中废旧衣物的再利用率只有不到 1%⁸⁴。与此同时，由于纺织原材料消费量的增长幅度大于产量的增长幅度，中国连续几年当年产不足需⁸⁵，中国的原材料进口量高达 65% 以上⁸⁶。废旧纺织品的利用关联着中国纺织原材料的紧缺问题，另外也密切关联着垃圾过量的问题。因此如何提升废旧纺织品的回收率，成为了重中之重。

以上海市和广州市为例，2013 年上海市每天产生的生活垃圾有 2 万吨，旧衣服占上海垃圾总量的 2.55%，也就是说每天有 500 吨（相当于 150 万件）各种旧衣服被丢弃⁸⁷。2009 年广州市纺织物垃圾占广州市生活垃圾比重更高，占到 10.28%⁸⁸。

每再利用 1 千克废旧纺织物，就可以降低 3.6 千克的二氧化碳排放量，节约水 6000 升，减少使用 0.3 千克的化肥和 0.2 千克的农药⁸⁹。如果这些废旧纺织品有 60% 得到回收利用，一年可提供的化学纤维和天然纤维相当于节约了原油 1880 万吨（2014 年大庆油田原油产量 4000 万吨），节约耕地面积 1634 万亩，等于全年棉花耕种面积 3544 万亩的 46%⁹⁰。如果纺织工业大量回收使用废旧织物，与原生材料的加工生产相比，可明显减少二氧化碳的排放^{91 92}。

1. 旧衣物回收处理困境

调查表明只有 18.9% 的人会将废旧服装作为废品卖给废品回收站，其原因是普通回收机构一般不接受废弃服装；而 54.6% 的人则将废旧服装作为生活垃圾直接丢弃⁹³。

废旧衣物数量大种类多，无论用什么方式处理，成本都偏高。按城市垃圾处理相关规定，市民丢弃的垃圾会通过焚烧、

⁷⁴ Global Fashion Agenda and The Boston Consulting Group, Inc. (2017), Pulse of the Fashion Industry.

⁷⁵ Chakraborty et al., 2005; Babu et al, 2007

⁷⁶ NDRC. 通过 Clean by Design 活动，纺织业取得重大进步：减少环境影响带来的更大利润，2015.

⁷⁷ Ministry of Environmental Protection (2017), 2015 State Of Environment Report.

⁷⁸ Raybin, A (2009), Water pollution and textiles industry as cited in The Sustainable Academy (SFA) and The Global Leadership Award in Sustainable Apparel (GLASA) (2015), The State of the Apparel Sector -2015 Special Report: Water

⁷⁹ 广东省环境保护厅. 纺织染整工业清洁生产审核技术指南，2016.

⁸⁰ 王浩，杜兆芳，我国废旧纺织服装资源综合利用技术应用分析，纺织科技进展，2017 年第 4 期

⁸¹ 王浩，杜兆芳，我国废旧纺织服装资源综合利用技术应用分析，纺织科技进展，2017 年第 4 期

⁸² 张丽娜，崔静，刘懿德. 人民网. 2014. http://paper.people.com.cn/rmwz/html/2014-12/01/content_1524089.htm

⁸³ 中国资源综合利用协会

⁸⁴ 赵贝佳. 人民网. 2017-05-20, <http://society.people.com.cn/n1/2017/0520/c1008-29288285.html>

⁸⁵ 棉花基础知识：棉花的供给与需求，<http://finance.sina.com.cn/money/future/futuresroll/20120521/192712112969.shtml>

⁸⁶ 中国产业调研网. 中国废旧纺织品行业现状研究分析及发展趋势预测报告. 2015

⁸⁷ 温欣语. 2016-03-03, <http://www.qdaily.com/articles/23192.html>

⁸⁸ 中国纺织报. 我国废旧纺织品回收利用产业现状与趋势，2013

⁸⁹ Muthu (2014), op.cit.

⁹⁰ 央视新闻. 2015-07-25, <http://m.news.cntv.cn/2015/07/25/ARTI1437806314215170.shtml>

⁹¹ 谢佳楠. 废旧纺织品 待挖掘的“金矿”，经济管理文摘，2014 年 14 期

⁹² 中国纺织报. 我国废旧纺织品回收利用产业现状与趋势，2013

⁹³ 祖倚丹，李晓英，崔少英. 家庭废旧服装存放及处理的调查分析 [J]. 生态经济，2010，(10):180-182.



近期京东商城举办“免费回收旧衣物”活动，同心互惠作为京东此次活动的下游处理渠道之一也回收处理了大量来件，皮村仓库内的新到库存一时堆积如山。Yan Tu / ©Greenpeace

填埋和部分回收等方式处理，其中废旧衣服大多数是直接进入垃圾处理系统。随着旧衣数量增加，焚烧、填埋等传统做法对环境造成极大污染⁹⁴。例如，目前在服装中占比高达 60% 到 70% 的化纤类产品，混在生活垃圾里被填埋后难以降解，会污染土地资源。少数没有被运往垃圾场的废旧衣服进入了全国各地的二手市场或加工厂⁹⁵。

2. 二手及再利用市场

在北京许多工地周边，和外来民工居住的地方附近有不少销售廉价二手服装的地方。

“同心互惠”组织从 2006 年开始在北京回收二手衣物，并在皮村和周边村庄开设了 13 家公益商店，为经济条件比较差的工友提供廉价的衣服选择，切实帮助了很多工友。

负责人表示，每天都要开 2-4 辆金杯车去北京市区收衣服，有时太忙还要租车。2016 年回收的二手衣物达 1000 吨。回收来的衣服经过挑选会在公益商店出售，秋冬季换季衣服回收量增加，销量也最多。回收到的衣物量逐年增加，女装一直供大于求。负责人直言，这么多的二手衣服被丢弃是种浪费。

由于工友需要的衣服较为朴素，因此很多花哨时尚的衣服会没有人要，一般收回来的衣服利用率只有大概三成。剩下没有销售价值的最终会交给回收公司处理，一般是破碎掉，有些用来做大棚棉被等隔热材料，填埋或焚烧。

目前看来捐赠无法完全解决资源浪费和环境压力。

位于顺义区榆阳路的众爱慈善商店于 2008 年成立，为了助医助学的项目有稳定可持续的资助模式，创始人摸索出了二手物品慈善商店的形式。店里售卖的二手物品包括衣物，个人用品，家具和家电，这些捐赠来的物品有 50% 是七成新。其中衣服的量非常多，店里可以每天上新。一小部分捐来的衣服会根据受助者需要直接捐赠，剩下的衣服会放在店里义卖，每件价格基本在 5 至 30 元，其钱款再拿来捐助受助人，但仍有 30% 的衣物无法捐赠或售卖，只能当生活垃圾处理（通常被填埋和焚烧），负责人对这部分衣物也很是头疼，因为相当于花钱处理别人的垃圾。运营负责人表示女装占比明显比男装高，而受助人需要和可卖出的主要是休闲实用和质量好的衣服，过于时尚花哨的或高跟鞋其实不那么受欢迎。可以看到二手商店在解决公众无法处理的二手衣物和社会问题上大有贡献，但面对公众的巨量淘汰率也不禁思考：我们原本需要消费这么多的物品么？

⁹⁴ 央视新闻 .2015-07-25, <http://m.news.cntv.cn/2015/07/25/ARTI1437806314215170.shtml>

⁹⁵ 赵贝佳 . 人民网 .2017-05-20, <http://society.people.com.cn/n1/2017/0520/c1008-29288285.html>

除了在本地销售，据联合国数据显示，自 2009 年起，中国二手服装出口量在全球二手服装贸易中迅速攀升，2016 年中国出口旧衣物达 12.7 万公吨，是 2010 年的 5.5 倍，其中超过 74% 的二手服装最终出口到了非洲⁹⁶。据媒体报道，每年从广州销往非洲的二手衣服超过亿件⁹⁷。

由于国内没有发展成熟的旧衣回收再利用产业，在各大再生纤维回收的集散地也被曝光了黑心棉或者洋垃圾分拣等丑闻。浙江省苍南县是全国首家废旧纺织品综合利用试点基地，也是全国最大的废旧纺织品回收利用基地⁹⁸，2017 年被爆出利用回收旧衣服冒充棉花的丑闻⁹⁹。再生产品以档次较低的填充料生产为主，附加值低。同时，废旧纺织品回收利用企业还没有形成产业集聚群。此外，目前群众对废旧纺织品制成品的接受程度还有待提高¹⁰⁰。可见旧衣回收再利用产业亟需扶持发展。

3. 旧衣捐赠困难重重

现如今，中国的旧衣捐赠完全是供大于求¹⁰¹。各大公益衣物回收平台统计数据显示，近五年来需要大批量接受捐助的地方越来越少，基本都是短期小量¹⁰²。从公益组织的角度来看，旧衣物回收后处理、消毒、运输、存储成本高，在需求减少、缺少政府推动和财力支持的现实情况下越来越多的组织不愿意再回收旧衣服。缺乏回收途径下，69.9% 的人无奈就只能把旧衣服扔掉¹⁰³。目前的捐赠模式难以解决庞大的废旧衣物量。

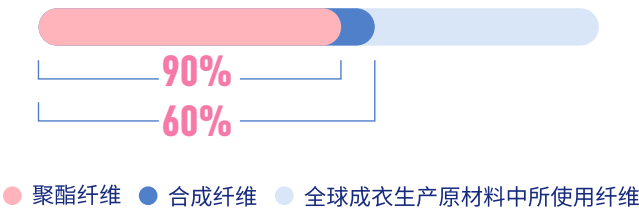
3.2.3 来自服装的微塑料污染

1. 聚酯纤维爆炸性增长

聚酯纤维等廉价的合成纤维是快时尚服装的重要原料，快时尚的流行也让聚酯纤维的使用量出现爆炸式增长。

全球

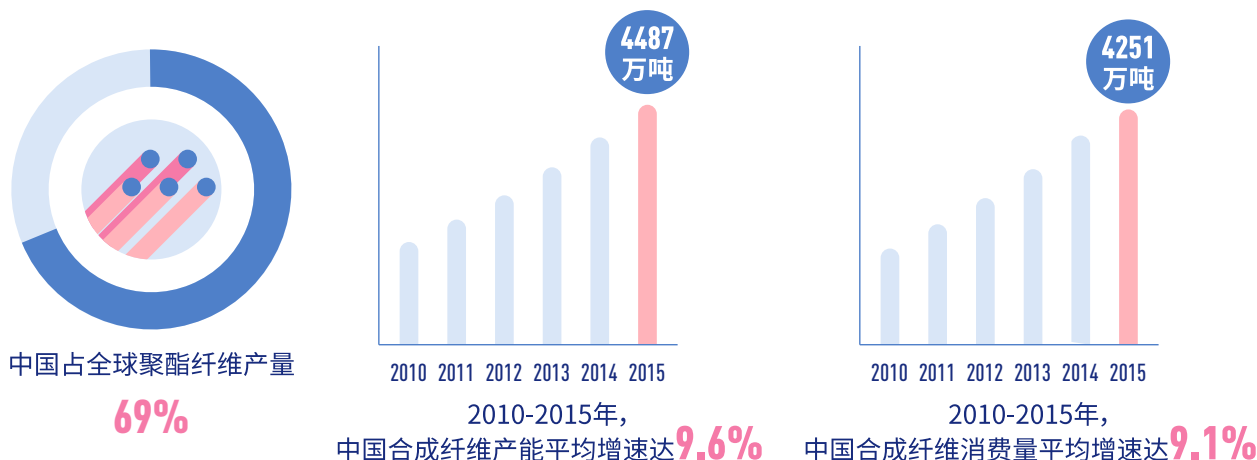
从 2000 年到 2016 年，全球衣物生产量接近翻了一番，并在 2014 年超过了每年一千亿件大关。全球成衣行业聚酯材料的使用量也从每年 830 万吨增长到每年 2,130 万吨。生产衣物使用的纤维中合成纤维所占的比例从不到 50% 到超过 60%¹⁰⁴，其中聚酯纤维占比超过 90%，且需求仍在增长¹⁰⁵。预计到 2030 年，全球总服装消耗量将比现在上涨 63%，全球人口每年将消耗 1 亿 200 万吨衣物，相当于 5 千亿件 T 恤衫¹⁰⁶，其中预计将有 70% 是聚酯纤维制品¹⁰⁷。



⁹⁶ 联合国数据，<https://comtrade.un.org/>
⁹⁷ 南方日报 .2013-06-07，<http://www.chinanews.com/gn/2013/06-07/4905334.shtml>
⁹⁸ 全球纺织网 .2016-10-04，<http://www.168tex.com/2016-10-04/882361.html>
⁹⁹ 龙岗全球通新闻 .2017-05-30，<https://m.yangqiu.cn/LGQqT888/2589150.html>
¹⁰⁰ 王浩，杜兆芳，我国废旧纺织服装资源综合利用技术应用分析，纺织科技进展，2017 年第 4 期
¹⁰¹ 麻博洋 . 澎湃新闻 .2017-07-23，http://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_1738252
¹⁰² 白鲸鱼 .2017，<http://bjj.jiuyf.com/>
¹⁰³ 任翀 . 上海观察 .2017-03-13，<http://business.china.com.cn/news/info-2420.html>
¹⁰⁴ Greenpeace Factsheet: Timeout for Fast Fashion
¹⁰⁵ Klar M, Gunnarsson D, Prevodnik A, et al. Allt du (inte) vill veta om plast[J]. 2014.
¹⁰⁶ Global Fashion Agenda Report: Pulse of the Fashion Industry (2017) Chapter 1
¹⁰⁷ Pulse-Report Appendix B

中国

中国占全球聚酯纤维产量的 69%¹⁰⁸。据国家统计局统计¹⁰⁹，2015 年，中国合成纤维产量继续保持增长，全年产量约 4487 万吨，同比增长 10.9%。合成纤维消费量为 4 251 万吨，同比增长 10.6%。2010 - 2015 年，国内合成纤维产能及消费量的平均增速分别达 9.6% 及 9.1%。



2. 来自服装的微塑料污染

合成纤维生产和消费量爆炸式增长所产生的微塑料（粒径 < 5mm 的塑料）成为一种新型污染物而日益受到关注。由合成纤维材料制作的衣服，在每次洗涤和甩干时释放出大量纤维，由于其粒径小、密度低等原因不易分离或去除，从而随污水一起排出到自然环境中。研究表明，在日常清洗衣物过程中，每次清洗可产生 1900 多个纤维进入水中，单位体积废水中的纤维量可达到 100 个/L 以上¹¹⁰。一件绒夹克在一次洗涤中会产生 100 万条合成纤维；一双尼龙袜子可以产生多达 13.6 万条合成纤维¹¹¹。在欧洲，洗衣机每年产生的废水中就包含 30,000 吨合成纤维¹¹²。

据国际自然保护联盟（IUCN）统计¹¹³，全球微塑料排放约 35% 来自合成化纤纺织品的洗涤。报告指出合成纺织品是亚洲、非洲和中东微型塑料的主要来源。在这些地区，合成衣物的占比大于全球平均水平，而废水处理系统相关的人口比例则低于平均水平。中国微塑料年排放量约为 24 万吨，占全球排放量的 15.8%，其中合成化纤纺织品洗涤排放占比达 65%。而在海洋中发现的纤维中，聚酯纤维和丙烯酸占到 80%¹¹⁴。

3. 微塑料检出和危害

目前在中国地表水、沉积物、海洋食物链中不同层次的生物体内和人类生活中不可或缺的食盐中均已发现微塑料的存在，其中纤维是最常检出的微塑料。

¹⁰⁸ Klar M, Gunnarsson D, Prevodnik A, et al. Allt du (inte) vill veta om plast[J]. 2014.

¹⁰⁹ 赵睿，骆红静，叶霖. 2015 年合成纤维市场回顾与 2016 年展望 [J]. 2016.

¹¹⁰ Browne M A, Crump P, Niven S J, et al. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks[J]. Environmental science & technology, 2011, 45(21): 9175-9179.

¹¹¹ Greenpeace Factsheet: Microfibers – Fast Fashion, Fatal Fibers.

¹¹² EU-Mermaids Report Mitigation of microplastics impact caused by textile washing processes 30.12.2016, <http://life-mermaids.eu/en/about/events/>

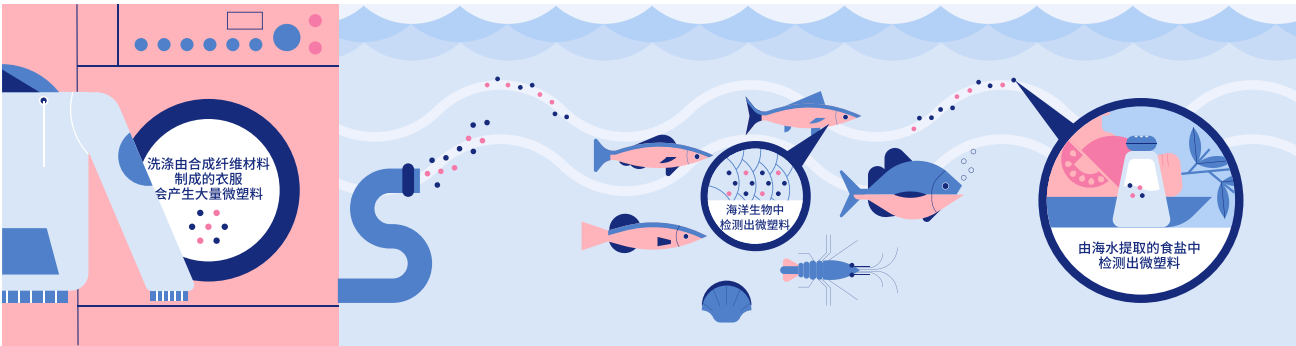
¹¹³ Boucher, J. and Friot D. (2017). Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources. Gland, Switzerland: IUCN.

¹¹⁴ Browne M A, Crump P, Niven S J, et al. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks[J]. Environmental science & technology, 2011, 45(21): 9175-9179.

表 6 微塑料在中国各介质的检出

地点	介质	检出物	浓度
长江口和东海 ¹¹⁵	地表水	纤维，颗粒和薄膜	4137.3 个 /m ³ (河口样品) 0.167 个 /m ³ (海水样品)
武汉汉江和长江 ¹¹⁶	地表水	纤维 (聚乙烯对苯二甲酸酯和聚丙烯)	1660.0 – 8925 个 /m ³
北部湾 ¹¹⁷	沉积物	高密度聚乙烯，聚乙烯对苯二甲酸酯，聚酯纤维和聚苯乙烯	5014–8714 个 /kg (干重)
长江口 ¹¹⁸	沉积物	纤维 (人造丝，聚酯纤维和丙烯酸纤维)	121 ± 9 个 /kg (干重)
中国海岸线 ¹¹⁹	紫贻贝	纤维和碎片	0.9–4.6 个 /g, 1.5–7.6 个 / 样品
长江口，东海， 南海和太湖 ¹²⁰	海鱼和淡水鱼	微塑料	0.2–17.2 个 /g, 1.1–7.2 个 / 样品
中国鱼市场 ¹²¹	双壳类	纤维，聚乙烯和尼龙为主	2.1–10.5 个 /g, 4.3–57.2 个 / 样品
中国超市 ¹²²	海盐，湖盐， 岩盐	纤维和碎片，以聚乙烯对苯二甲酸酯，聚乙烯和玻璃纸为主	550 – 681 个 /kg

微塑料的化学性质稳定，可在环境中长期存在¹²³。微塑料粒径较小，在海洋环境中数量巨大，易被海洋生物误食摄入体内，或附着在其表面，对海洋生物的生存产生威胁¹²⁴。而微塑料大的比表面积及其疏水特性，使其更容易吸附水体中的污染物，成为海水中有毒化学物质的载体，从而间接影响海洋生物¹²⁵，并有可能通过食物链富集而威胁人类健康。



¹¹⁵ Zhao S, Zhu L, Wang T, et al. Suspended microplastics in the surface water of the Yangtze Estuary System, China: first observations on occurrence, distribution[J]. Marine pollution bulletin, 2014, 86(1): 562–568.

¹¹⁶ Wang W, Ndungu A W, Li Z, et al. Microplastics pollution in inland freshwaters of China: A case study in urban surface waters of Wuhan, China[J]. Science of The Total Environment, 2017, 575: 1369–1374.

¹¹⁷ Qiu Q, Peng J, Yu X, et al. Occurrence of microplastics in the coastal marine environment: First observation on sediment of China[J]. Marine pollution bulletin, 2015, 98(1): 274–280.

¹¹⁸ Peng G, Zhu B, Yang D, et al. Microplastics in sediments of the Changjiang Estuary, China[J]. Environmental Pollution, 2017, 225: 283–290.

¹¹⁹ Li J, Qu X, Su L, et al. Microplastics in mussels along the coastal waters of China[J]. Environmental Pollution, 2016, 214: 177–184.

¹²⁰ Jabeen K, Su L, Li J, et al. Microplastics and mesoplastics in fish from coastal and fresh waters of China[J]. Environmental Pollution, 2017, 221: 141–149.

¹²¹ Li J, Yang D, Li L, et al. Microplastics in commercial bivalves from China[J]. Environmental Pollution, 2015, 207: 190–195.

¹²² Yang D, Shi H, Li L, et al. Microplastic pollution in table salts from China[J]. Environmental science & technology, 2015, 49(22): 13622–13627.

¹²³ C ó zar A, Echevarr í a F, Gonz á lez–Gordillo J I, et al. Plastic debris in the open ocean[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2014, 111(28): 10239–10244.

¹²⁴ 刘强，徐旭丹，黄伟，徐晓群，寿鹿，曾江宁. 海洋微塑料污染的生态效应研究进展. 生态学报, 2017, 37 (22)

¹²⁵ 孙晓霞. 海洋微塑料生态风险研究进展与展望 [J]. 地球科学进展, 2016, 31(6) : 560–566.

4. 结论与建议

随着中国近八年的电商平台的猛速发展，网购交易总数和交易额都迅速增长，网购早已成为大众日常生活不可或缺的一部分。这种购物方式给消费者提供了看似更多的选择，并且便捷，加上社交网络使购物成为社交的一部分，使得网购以前所未有的规模在短时间内扩张。

本报告通过分析网上浏览检索，下单购物，仓储，配送运输，退货以及包装垃圾等各环节的环境影响和碳排放情况，得出结论是这种现象级的网购行为会带来高碳排放，污染和资源浪费，其发展模式并不可持续，需要社会各界正视并一同寻求解决之道。

陡增的消费量除了因为网上购物平台的发展，快时尚的快销商业模式也很大程度上导致了高消费和非理性消费的社会现象。随着快时尚的崛起，大众的消费习惯和态度因而改变，产生大量二手和废旧衣物；快时尚衍生出来的快速低成本成衣生产方式，也导致近年来使用愈来愈多以聚酯纤维作为服装物料。聚酯纤维不可生物降解，大量使用在服装中导致海洋中的微纤维污染在不断加重。

" 在以往的所有文明中，能够在一代一代人之后存在下来的是物，是经久不衰的工具或建筑物；而现在看着物生产，完善与消亡的却是我们自己 "

—— 法国哲学家 鲍德里亚《消费社会》

当全球二手衣服市场逐步趋向消亡之际，服装消费量急增，生产、使用、废弃，每个环节都会造成环境影响。资源消耗、碳排放、环境污染和固废问题正在因为消费量攀升而急速加剧。对此，绿色和平建议：

品牌和服装生产集团应承担生产者延伸责任：

- 投入研究产品闭环生产模式和资源再利用的技术。采用更有效的产品回收机制，避免生产的产品最后以填埋或焚化，并且不依赖“降级循环（downcycling）”。
- 设计耐用的产品，延长产品保修期，鼓励修补，再利用，交换共享。以及在生产链中淘汰有毒有害物质。
- 改变快时尚的商业模式，不以快销背后的环境资源代价来牟取利润。

公众少买优买：

- 减速丢弃，延长使用。把衣服穿得久一点，不要轻言再见，好好照顾、修补它们。单单只是延长衣服的使用寿命，就可以为环境带来正面的改变。”将衣服寿命从 1 年延长到 2 年就可以让温室气体排放量在一年内减少 24%¹²⁶。”
- 动手 DIY，升级改造衣物，为它们找到新的搭配创意。
- 和朋友交换，将它们的生命延续到下一个入手中；去二手市场交换，送至可靠的衣物回收平台或者公益组织。买二手衣服也等同省下了生产制造 1 公斤的棉所需的 65 度电力或是生产 1 公斤聚酯纤维需要的 90 度电力¹²⁷。

¹²⁶ Carbon Trust (2011), Clothing – International Carbon Flows (CTC793)

¹²⁷ Lu JJ & Hamouda H (2014), Current Status of Fiber Waste Recycling and its Future. Advanced Materials Research (Volume 878), pp. 122–131, 2014

附表 网络购物行为碳排放计算¹²⁸

计算方法：碳排放量 = Σ 能耗水平 $\times$ 碳排放系数		
环节	碳排项目	主要参数
消费者下单购物	消费者使用电脑搜索和完成网上订单发生能耗	智能手机功率
		使用智能手机网购比率
		台式电脑功率
		使用台式电脑网购比率
		笔记本电脑功率
		使用笔记本电脑网购比率
		完成一次交易的平均时间
		一度电的碳排放
数据中心运行	数据中心的服务器消耗电能	全国数据中心的耗电量
		一度电的碳排放
仓库存储	仓库照明消耗电能	库房面积
		库房照明密度
		货物存储时间
		一度电的碳排放

¹²⁸ 白洁，网络购物和实体店购物方式的物流碳足迹比较 [D]. 北京交通大学，2015.

包装	塑料袋和纸箱生产	每使用一个塑料袋的碳排放
		快递使用塑料袋的量
		生产一千克纸箱的碳排放
		快递使用纸箱的量
		快递纸箱平均重量
干线运输	运输车耗油	航空燃油碳排放系数
		飞机油耗
		各类型柴油运输车的碳排放系数
配送	配送车消耗电能	每天配送单数
		每天配送时间
		配送车时速
		配送车百公里耗能
		一度电的碳排放
退货	退货产生的逆向配送	退货比例

绿色和平是一个全球性环保组织，
致力于以实际行动推动积极的改变，
保护地球环境。

地址：北京市东城区东四十条甲 25 号嘉诚有树 B 座 303A 室

邮编：100007

电话：86（10）65546931

传真：86（10）64087851

www.greenpeace.org.cn

发布日期：2017 年 11 月