

— 2019 —

中国柔性版印刷 发展报告

主 编：陈 斌

副主编：曾 忠 顾 凯 乔俊伟

DEVELOPMENT REPORT OF
CHINA FLEXOGRAPHIC PRINTING
2019



文化发展出版社
Cultural Development Press

— 2019 —

中国柔性版印刷 发展报告

主 编：陈 斌

副主编：曾 忠 顾 凯 乔俊伟

DEVELOPMENT REPORT OF
CHINA FLEXOGRAPHIC PRINTING
2019



文化发展出版社
Cultural Development Press

编委会

主 编

陈 斌

副主编

曾 忠 顾 凯 乔俊伟

成 员

(按姓氏笔画排序)

王 洋 孔玲君 张晓迁 肖 颖 孟 玫 尚玉梅 罗尧成
周建宝 宗利永 施建屏 顾春华 顾 萍 蔡成基

主 审

王晓红

完成单位

上海出版印刷高等专科学校

国家新闻出版署“柔版印刷绿色制版与标准化”重点实验室

第一部分 行业产业报告

中国柔性版印刷发展报告	003
2014—2018 年中国柔性版印刷机市场销售情况调查报告	041
2018 年中国柔版油墨产业发展报告	056

第二部分 相关政策与标准

绿色印刷相关法规政策索引	069
柔性版印刷相关标准索引	073
绿色印刷相关法规政策解读	082
柔性版印刷的标准化工作现状分析	094
柔性版印刷专用标准解读	104

第三部分 行业技术发展论述

柔性版数字直接制版机性能分析	121
橡胶直雕柔性版的特点和应用	128
平顶网点技术在软包装高清柔印应用的探索	135
柔印工艺标准化方案示例	145
卫星式柔印在纸箱胶转柔中的应用	151
柔印复合软包装技术的研究与应用	160

油墨管理提升竞争力	170
柔印污泥减量化处理研究	187
基于知识图谱的柔性版印刷技术应用专利数据挖掘	191

第四部分 行业典型案例

柔印瓦楞预印技术大放异彩	205
两化融合，打造瓦楞包装智慧印厂	209
立足大数据，走柔印智能化发展之路	214
书刊柔性版水墨印刷实现了柔印零的突破	220
水墨应用于直接接触食品包装的环保柔印生产	226
高质量的柔印组合标签印刷	230
自动质检，为柔印智能化发展打下坚实基础	235

第一部分 行业产业报告

中国柔性版印刷发展报告

上海出版印刷高等专科学校
国家新闻出版署“柔版印刷绿色制版与标准化”重点实验室

实施绿色印刷是我国印刷业贯彻“节约资源和保护环境”基本国策，加快推进全行业生态文明建设的重要举措。以 2010 年原国家新闻出版总署与原环境保护部共同签署《实施绿色印刷战略合作协议》和 2011 年再次联合发布的《关于实施绿色印刷的公告》为标志，我国印刷行业迈进绿色印刷发展的新阶段。原国家新闻出版广电总局印发的《印刷业“十三五”时期发展规划》提出贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，推动我国印刷业加快“绿色化、数字化、智能化、融合化”发展，实现由印刷大国向印刷强国的初步转变，明确提出了“坚持绿色发展道路，增强绿色印刷实效”的重点任务。

柔性版印刷是目前最环保的印刷方式之一。柔性版印刷起源于 20 世纪 20 年代，由美国人发明，有将近 100 年的历史。目前柔性版印刷使用的水性油墨和 UV 油墨，都不含毒性较强的苯、酯和酮，也不含对人体有害的重金属。尤其是柔性版印刷水性油墨，无毒、无污染。其连结料主要由水和树脂组成，不含有机溶剂，可以最大限度地减少 VOCs(挥发性有机化合物)的排放，防止大气污染，改善印刷作业环境，保障从业者的身体健康，避免印刷品表面残留过多的溶剂气味，特别适用于食品、饮料、药品等卫生条件要求严格的包装印刷产品，已获得美国食品药品协会认可。另外，柔性版印刷 UV 油墨中也不含有机溶剂，油墨经过一定波长的紫外线固化后不会对环境造成污染，其安全性也获得美国环境保护局的认可。而且，柔性版印刷的墨层厚度只有凹版印刷的一半左右，单位面积的油墨消耗量远小于凹版印刷的油墨消耗。此外，柔性版印刷属于轻压力印刷，设备能耗低，柔性版制版过程对环境的危害小，超百万印次的柔性版耐印力减少了长版订单停机换版带来的材料损耗，因此，柔性版印刷成为业界公认的绿色印刷方式之一。由于柔性版印刷的环保特性，其在美国包装印刷市场中占比达到 70% 以上，在欧洲，特别是西欧占比大约为 50%。20 世纪 90 年代，随着快餐食

品和化妆品等领域越来越多的外资企业进入中国，柔性版印刷也开始引入中国市场并逐步发展。2016年7月工业和信息化部与财政部联合发布的《重点行业挥发性有机物削减行动计划（2017—2018）》中明确指出“鼓励采用柔性版印刷工艺和无溶剂复合工艺，逐步减少凹版印刷工艺、干式复合工艺”。

近年来，从柔性版版材，到制版技术、印刷设备与器材、印刷工艺及耗材等新材料、新技术、新工艺不断推陈出新，快速发展。特别是随着各种高分辨率网点再现技术、平顶网点技术、实地加网技术、高线数激光雕刻陶瓷网纹辊技术、无轴传动技术、印版套筒、网纹辊套筒等技术的出现与应用推广，以及印刷机精度的提高，印刷压力控制更加精确，使得网点的还原性大幅提高，柔性版印刷开始步入高品质印刷的行列，印刷效率显著提升，成本持续下降，柔性版印刷市场规模持续扩大。

目前，我国的柔性版印刷在瓦楞纸箱、标签、无菌液体包装、纸杯纸袋、餐巾纸等领域已有了相当广泛的应用，逐渐占据主导地位，并且在软包装印刷和书刊印刷领域也开始占据一席之地，表现出强劲的增长势头和发展潜力。

本报告以项目组2019年的最新调研数据为基础，对我国柔性版印刷行业的现状进行分析。

一、我国柔性版印刷行业发展状况

由于我国印刷工业产值的统计中没有按照印刷工艺进行细分，无法准确得到我国柔性版印刷的工业总产值。根据中国油墨行业发展报告的数据，柔性版印刷油墨消耗量约占全部印刷油墨总消耗量的10%。考虑到柔性版印刷相比凹版印刷等其他印刷方式具有的薄墨层特性，其市场占有率应略高于油墨消耗量比例。占比大约在12%到15%之间。按照2017年度我国印刷工业总产值1.2万亿元计算，柔性版印刷的工业产值约为1440亿~1800亿元之间。

我国的柔性版印刷行业是一个完全开放、充分竞争的行业，除柔性版版材生产仍然由少数国外大企业主导以外，柔性版印刷、制版、设备、油墨和其他相关企业中各种所有制企业均在其中发挥着重要的作用。由抽样调查数据可知，民营企业数量占比很高，达到总量的60%以上。其中，制版企业中的民营企业数量占比超过90%；印刷企业中的民营企业数量占比超过50%；其他相关企业中的民营企业数量占比超过55%。

版材生产企业数量虽然不多，但它们属于柔性版印刷的上游企业，研发能力和盈利能力强，它们推出的新产品和技术往往对于行业的发展和印品质量的提升起着至关重要的引领作用。杜邦、富林特、柯达、麦德美、旭化成等国外大企业占据了市场的绝大多数。近年来以乐凯华光、上海强邦等为代表的国产版材生产企业的新产品研发速度越来越快，国产版材的生产能力也明显增强。国产版材进入市场的步伐加快，对我国柔性版印刷行业降低成本、推动行业快速发展具有重大意义。从近几年海关统计的进出口数据看，柔性版版材进口量快速上升的势头有所减缓，出口量快速增长。根据最新发布的海关统计数据看，2019年1~4月份柔性版版材进口额955万美元，同比下降19.2%，出口额622万美元，大幅增长63.6%。国产版材在2.28mm、2.84mm、3.94mm等厚版领域已具有一定优势，并且正在研发1.14mm和1.7mm等薄版产品。未来几年，柔性版版材供应总体上由国外少数大企业主导的局面或将改变。

在柔性版印刷行业中，印刷企业的数量最多，是柔性版印刷行业的主要组成部分，也是毫无疑问的主角。在柔性版印刷的应用领域中，瓦楞纸印刷占据非常高的比重。根据国际瓦楞纸箱协会（ICCA）的统计数据，全球瓦楞纸箱行业2017年产值达到2260亿美元，瓦楞纸箱产量2340亿平方米，其中亚洲市场占比51.6%，约为1207亿平方米。我国2017年的瓦楞纸消费量约为2396万吨，其中90%以上的瓦楞纸板采用柔性版印刷。而且全球瓦楞纸箱市场仍将持续增长，其中我国的增速更为稳健。瓦楞纸箱的稳步发展就意味着柔性版印刷的体量在继续增大。由于时间等条件所限，本次调研尚未涉及瓦楞纸板后印的企业。为使读者对瓦楞纸印刷企业有个较直观的了解，本书选择了两家有特色的瓦楞纸印刷企业进行了案例分析，具体见第四部分“行业典型案例”。除了数量庞大的瓦楞纸板后印企业外，我国其他涉及柔性版印刷的印刷企业也数以千计。它们面向的应用市场广，销售规模、人才、技术和管理水平差异也很大。

柔性版制版企业的数量也比较多。全国共有大大小小柔性版制版企业几百家，其中拥有CDI（计算机直接制版）等各种先进制版设备和技术的制版企业已近100家。它们为柔性版印刷企业提供各种专业的印前制版等服务，对于提高柔性版印刷质量等具有十分重要的影响。近年来，柔性版印刷领域中与制版和加网等相关的新技术、新工艺层出不穷。德温特手工代码2008~2017年的标记次数表明，柔性版制版相关领域的发明专利数量仅次于柔性版油墨的专利数量。这些新技术的大量出现，对于柔性版印刷行业整体印刷质量的提升具有非常显著的效

果，使得柔性版印刷跻身高品质印刷的行列。

在柔性版印刷相关企业中，油墨和印刷设备生产具有非常重要的地位。

油墨是绿色印刷产业链源头治理的关键环节。油墨生产企业是柔性版绿色印刷的重要保证。根据国家环境保护标准 HJ371—2018 的要求，柔性版水性油墨的 VOCs 含量须控制在 5% 以内。近年来世界各国的油墨生产企业均加大了柔性版印刷油墨的研究。德温特手工代码的标记次数表明，在柔性版印刷领域中柔性版油墨的专利数量居于首位，其中水性油墨是最重要的研究方向之一。

柔性版印刷设备的性能、质量和稳定性，对于印刷质量、成本和效率等具有至关重要的作用。除了瓦楞纸印刷机以外，目前的柔性版印刷机均为卷筒印刷机，按照其滚筒排列方式不同，主要分为卫星式、机组式和层叠式三种类型。其中，机组式和卫星式结构是柔性版印刷机发展的主要方向。近 5 年，中国内地共新增 1058 台机组式和 202 台卫星式柔性版印刷机。装机量的持续上升，也表明了我国柔性版印刷的市场份额在不断扩大。在新增的机组式和卫星式柔性版印刷机装机量中，国产设备分别占据了 84.31% 和 93.56% 的市场份额，市场占有率表现非常抢眼。国产设备的优异表现，在为柔性版印刷行业提供装备保障的同时，也为行业的成本降低做出了贡献。

在其他柔性版印刷相关企业中，还包括了网纹辊、套筒、双面胶带，以及环保设备等企业。这些企业对于提高柔性版印刷企业的产品质量和生产效率、降低综合成本、加强环境保护等提供了重要保障，是柔性版印刷行业不可或缺的重要组成部分。

本报告根据 2019 年的最新调研样本数据，分别对我国的柔性版印刷企业、柔性版制版企业和柔性版相关企业的发展状况等进行了深入分析。

（一）柔性版印刷企业的发展状况

1. 基本情况

民营印刷企业在柔性版印刷领域占据极其重要的地位。据统计，在调研的样本企业中，民营印刷企业的数量占比 52.86%，超过了其他类型所有制企业数量的总和。国有企业和上市公司数量合计约占总数的 25.71%，中外合资、港澳台资和外资企业数量合计约占总数的 21.43%，如图 1 所示。

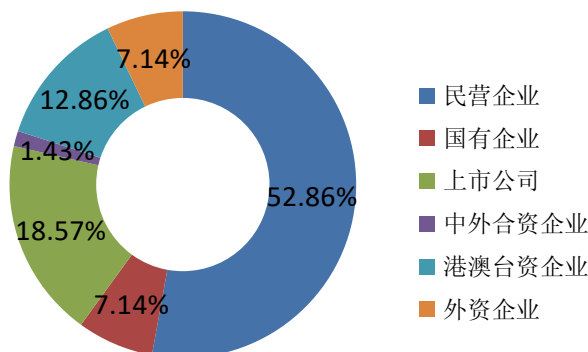


图1 柔性版印刷企业所有制类型分布情况

包装装潢印刷是柔性版印刷的主要应用领域。按照调研企业的主要业务分布占比从高到低依次为：软包装（含透气膜印刷），27.75%；商标、标签，20.33%；厚纸包装（折叠纸盒、纸杯），14.19%；薄纸类纸包装（含纸箱预印、无菌包），13.68%；瓦楞包装（不含纸箱预印），3.96%；其他20.08%，如图2所示。由样本数据可知，本次调研的企业中瓦楞纸直接印刷业务占比很小，因此下述所有分析结论一般不适用于瓦楞纸板后印企业。

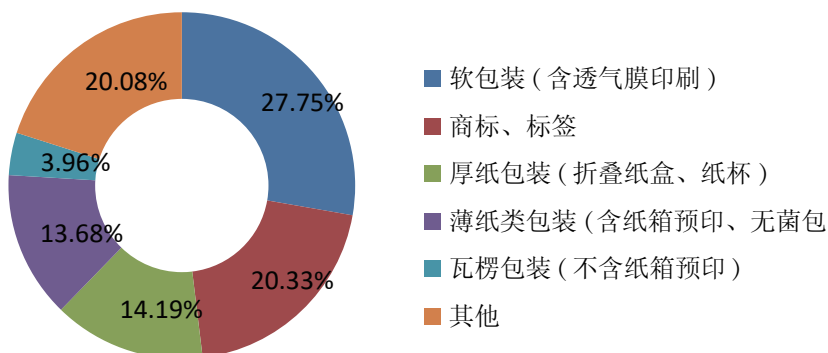


图2 柔性版印刷企业的业务分布情况

柔性版印刷企业拥有的员工人数相对较多。员工超过100人的企业约占66.66%，超过200人的企业约占41.26%，超过300人的企业约占26.98%，50人以下的企业仅占14.29%，如图3所示。

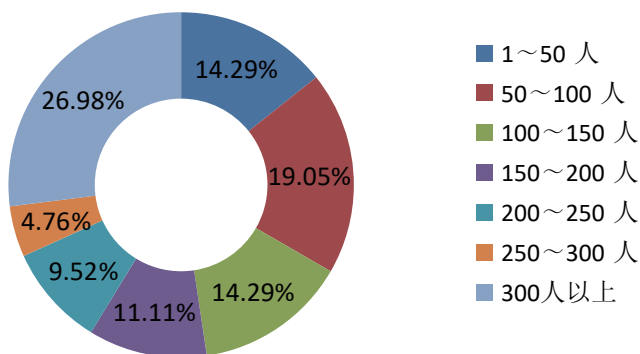


图3 柔性版印刷企业员工人数分布情况

柔性版印刷企业的2018年销售额分布情况如图4所示。由图4可知，高达80.95%的被调研企业年销售额超过3000万元，这一比例与上一年度的调研数据（80.28%）相比基本持平。其中，年销售额5000万元以上的印刷企业约为73.01%，年销售额1亿元以上的企业超过55%，年销售额2亿元以上的企业超过30%，年销售额5亿元以上的企业约占12.70%。柔性版印刷企业2017年和2018年的销售额分布情况对比如图5所示。由图可知，年销售额5000万元以下的企业比例有所增加，5000万~1亿元的企业比例有所下降，而1亿元以上的企业比例变化不大。

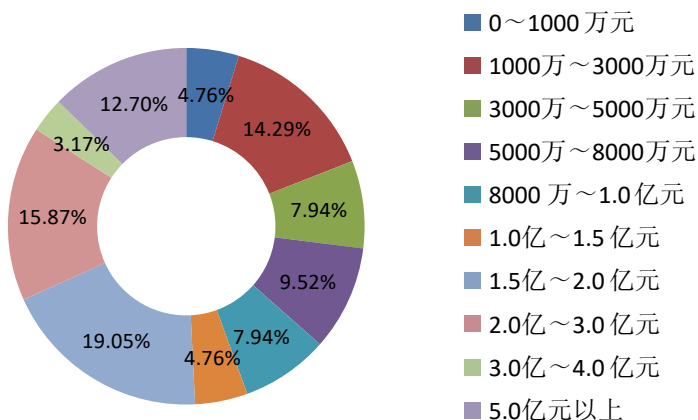


图4 柔性版印刷企业的2018年销售额分布情况

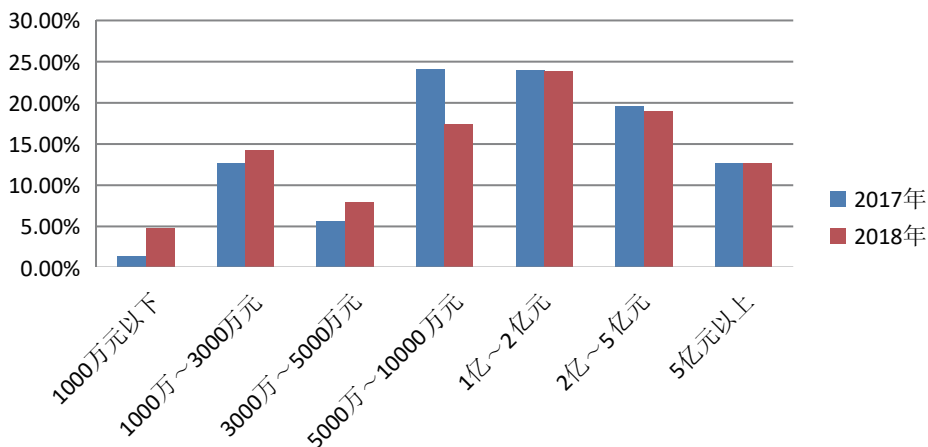


图5 2017年与2018年柔性版印刷企业的销售额分布情况对比

按照原国家新闻出版署认定的标准，年产值超过5000万元的大型印刷企业为“规模以上重点印刷企业”。根据历年的统计数据，这些规模以上重点印刷企业在我国印刷企业总量中占比尚未突破4%。本次调研的柔性版印刷企业中，规模以上重点印刷企业的比例非常高，与其在全国印刷企业中的占比形成了鲜明对比。经过分析，认为导致这一现象的可能原因包括：（1）规模以上重点印刷企业积极推动和贯彻绿色印刷战略，众多大型印刷企业都涉及柔性版印刷。（2）规模以上重点印刷企业对绿色印刷高度关注，参与本次柔性版印刷行业调研的积极性非常高。（3）柔性版印刷适用于大批量高印数的长版印刷订单，企业生产规模大，经营产值高。从另一个方面看，柔性版印刷企业中规模以上重点印刷企业占比高，也说明柔性版印刷企业的起点较高，它们的技术能力和管理水平普遍较高。

柔性版印刷企业的经营状况普遍较好，但与上一年度的调研数据相比有所下降。其中，盈利或略有盈利的企业合计占比71.43%，与上一年度的调研数据（87.32%）相比下降较大。亏损或略有亏损的企业合计占比14.29%，与上一年度的调研数据（5.63%）相比增加明显，其中1.43%的企业亏损较大，如图6所示。

同时，调研表明企业对2019年度的经营状况虽然仍普遍持乐观态度，但与上一年度的调研数据相比有所下降。其中，认为好于或明显好于上一年度的企业合计占比60.0%，与上一年度的这一调研数据63.4%相比略有下降。认为略差或明显差于上一年度的企业合计占比12.86%，与上一年度的这一调研数据9.86%相比增加明显，如图7所示。

图6和图7所示数据显示，虽然柔性版印刷企业的整体经营状况和经营预期仍然保持不错的态势，但在当前中美贸易摩擦不断加剧等背景下，行业的整体经营状况有恶化迹象，并且对未来的预期也在下降。

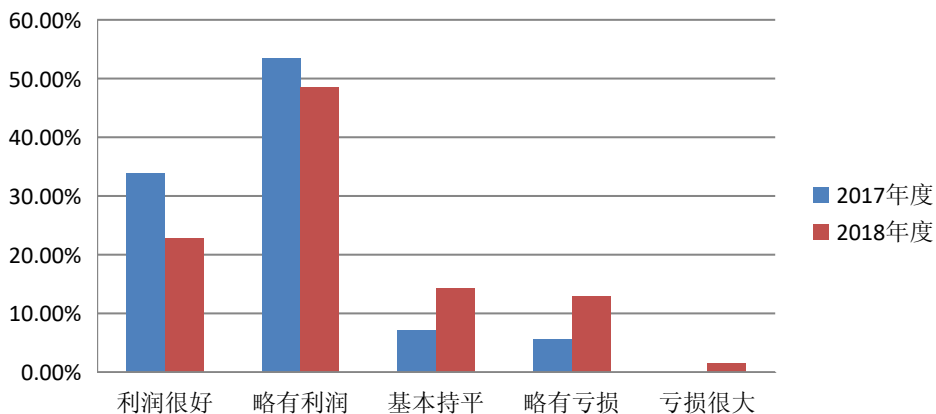


图6 柔性版印刷企业的经营情况对比

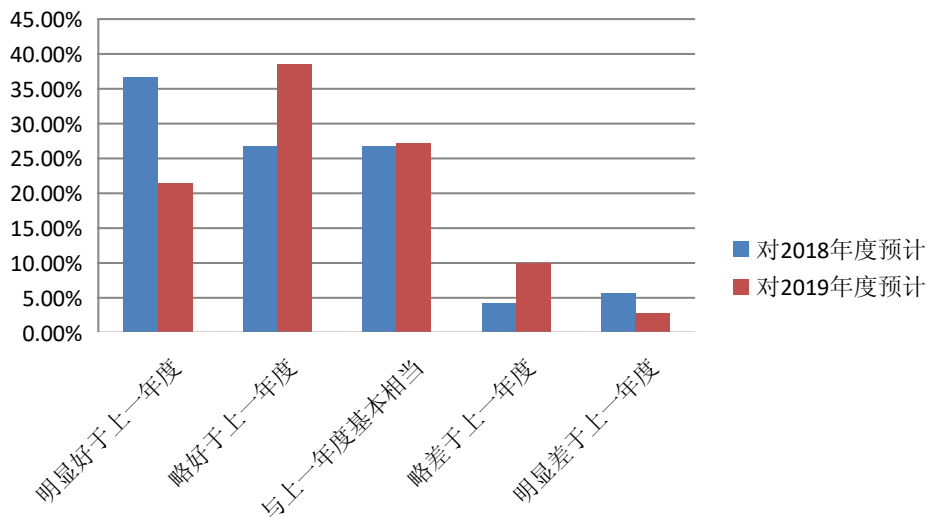


图7 柔性版印刷企业的经营预期对比

2. 柔性版印刷业务的比重情况

柔性版印刷企业并不是仅仅使用柔性版印刷这一种印刷工艺，往往还应用了平版印刷、凹版印刷、数码印刷等多种印刷工艺，甚至部分企业应用其他印刷工艺的业务占比远超柔性版印刷业务占比。

调研企业的柔性版印刷业务占企业总销售额的比重情况，如图 8 所示。其中，柔性版印刷业务比重 10% 以内、10% ~ 20%、20% ~ 30%、30% ~ 40%、40% ~ 50%、50% ~ 60%、60% ~ 70%、70% ~ 80%、80% ~ 90% 和 90% 以上的企业数量比例分别为：19.05%、7.94%、14.29%、9.52%、9.52%、6.35%、11.11%、3.17%、4.76% 和 14.29%，见表 1。

表 1 调研企业的柔性版印刷业务占比情况

柔印业务	企业数占比
占销售额 10% 以内	19.05%
占销售额 10%~20%	7.94%
占销售额 20%~30%	14.29%
占销售额 30%~40%	9.52%
占销售额 40%~50%	9.52%
占销售额 50%~60%	6.35%
占销售额 60%~70%	11.11%
占销售额 70%~80%	3.17%
占销售额 80%~90%	4.76%
占销售额 90%~100%	14.29%
合计	100%

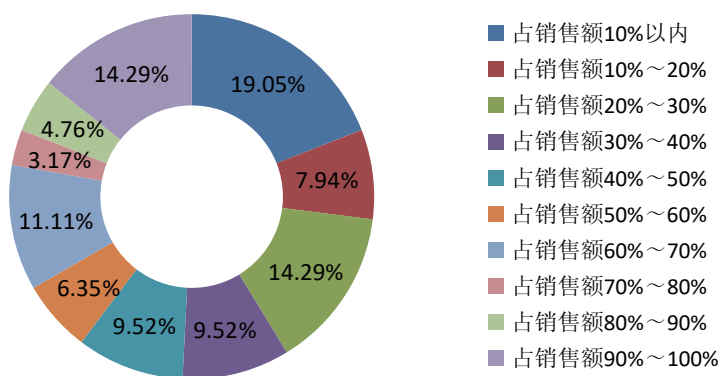


图 8 调研企业的柔性版印刷业务占比情况

图9为2017与2018年度的柔性版印刷业务比重对比图。由图可知，柔性版印刷业务比重低于10%的企业约为19.05%，与去年的调研数据19.72%相比基本持平。柔性版印刷业务比重低于30%的企业约为41.28%，与去年调研数据38.03%相比略有增加；柔性版印刷业务比重超过60%的企业约为33.33%，与去年的调研数据38.03%相比有所减少；柔性版印刷业务比重超过90%的企业仅为14.29%，与去年的调研数据21.13%相比下降明显。

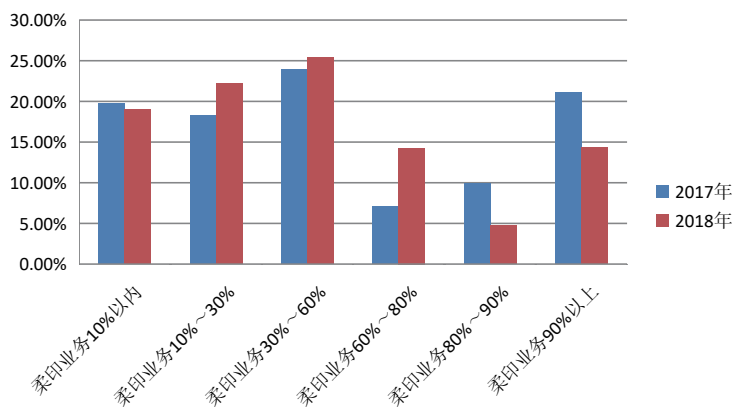


图9 调研企业的柔性版印刷业务占比情况对比

为了详细了解规模以上重点印刷企业的柔性版印刷业务占比情况，分别对年销售额超过5000万元、1亿元、2亿元和3亿元的大型印刷企业进行了深入分析，如图10、图11、图12和图13所示。

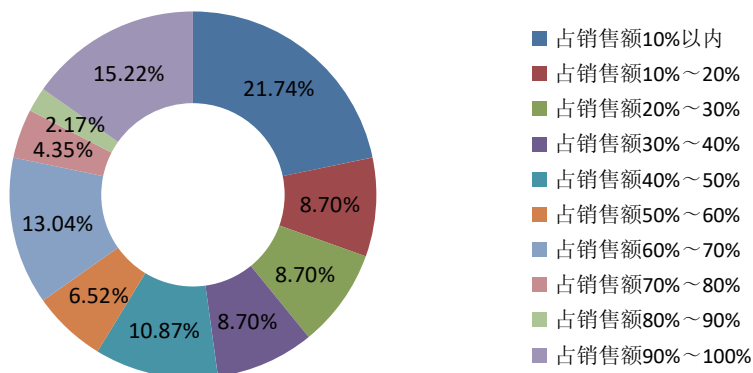


图10 销售额大于5000万元企业的柔性版印刷业务占比情况