



装备制造业蓝皮书

BLUE BOOK OF EQUIPMENT MANUFACTURING INDUSTRY

No.4

中国装备制造业 发展报告 (2018)

主编/徐东华

副主编/曾祥东 史仲光 聂秀东

机械工业经济管理研究院/主办

REPORT ON THE DEVELOPMENT OF EQUIPMENT
MANUFACTURING INDUSTRY IN CHINA (2018)



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)





装备制造业蓝皮书

**BLUE BOOK OF EQUIPMENT
MANUFACTURING INDUSTRY**

中国装备制造业发展报告 (2018)

REPORT ON THE DEVELOPMENT OF EQUIPMENT
MANUFACTURING INDUSTRY IN CHINA (2018)

主 编 / 徐东华
副主编 / 曾祥东 史仲光 聂秀东
机械工业经济管理研究院 / 主办



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

中国装备制造业发展报告. 2018 / 徐东华主编. --
北京: 社会科学文献出版社, 2018. 12

(装备制造业蓝皮书)

ISBN 978-7-5201-4050-8

I. ①中… II. ①徐… III. ①制造业-经济发展-
研究报告-中国-2018 IV. ①F426.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 277574 号

装备制造业蓝皮书

中国装备制造业发展报告(2018)

主 编 / 徐东华

副 主 编 / 曾祥东 史仲光 聂秀东

出 版 人 / 谢寿光

项目统筹 / 王 绯

责任编辑 / 孙燕生 方绍忠

出 版 / 社会科学文献出版社·社会政法分社(010)59367156

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: www.ssap.com.cn

发 行 / 市场营销中心(010)59367081 59367083

印 装 / 三河市龙林印务有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 25.25 字 数: 381 千字

版 次 / 2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5201-4050-8

定 价 / 128.00 元

皮书序列号 / PSN B-2015-505-1/1

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心(010-59367028)联系

 版权所有 翻印必究

“装备制造业蓝皮书”编委会

顾 问 何光远 包叙定 邵奇惠 王瑞祥 王天凯
 王淀佐 陈士能 陆燕荪 孙祖梅 李勇武
 张晓林 苏 波 孙伯淮 高德柱 李寿生
 吴仕岩 陈润福 马向晖 冀朝铸 李永安

主 编 徐东华

副 主 编 曾祥东 史仲光 聂秀东

主要执笔人 徐静冉 吕汉阳 李河新 唐建国 孙 颐
 李 鹏 杨建华 李亚亚 胡艳超 郭一娟
 郭文娜 黄 磊 姚丽媛 聂喜荣 张 挺
 童 童 王 茜 卜天舒 刘怀兰 王 健
 武 通 高婷婷 汪庭媛

主要编撰者简介

徐东华 二级研究员、教授级高级工程师、编审、享受国务院特殊津贴专家、机械工业经济管理研究院党委书记、院长。曾任中共中央书记处农村政策研究室综合组副研究员、国务院发展研究中心研究员、国务院国资委研究中心研究员。参加了国家“九五”至“十三五”国民经济和社会发展规划研究工作，参加了我国多个工业部委行业发展规划工作，参加了我国装备制造业发展规划工作，撰写的研究报告多次被中共中央政治局常委和国务院领导同志批转到国家经济综合部委，其政策性建议被采纳。兼任中共中央“五个一”工程奖评委、中央电视台特邀财经观察员、中国机械工业联合会专家委员、中国石油和化学工业联合会专家委员、中国工业环保促进会副会长、中国机械工业企业管理协会副理事长、中华名人工作委员会副主席、原国家经贸委、国家发改委、中国国际咨询公司工业项目评审委员、福建省政府等政府部门和机构的经济顾问、中国社会科学院经济研究所博士生导师学位答辩评审委员会委员、北京大学光华管理学院博士生导师学位答辩评审委员会委员、北京大学商业经济与管理研究所副所长、清华大学经济管理学院和中国传媒大学及北京化工大学等高校兼职教授。在《经济日报》《光明日报》《科技日报》《经济参考报》《求是》《经济学动态》《经济管理》等报刊发表百余篇理论研究成果。

史仲光 机械工业经济管理研究院副院长兼职业发展与评价研究所所长、机械工业职业技能鉴定指导中心执行主任，高级工程师，首都师范大学工商管理专业研究生。具有31年机械行业从业经历，在机械企业曾从事产品设计、质量管理、生产管理、战略规划和综合管理工作16年，在机关和事业单位从事机械行业、轻工行业发展规划制订、质量管理、职业技能鉴定

工作 15 年。主持和参与了 2015 版《中华人民共和国职业分类大典》（机械部分）和《中国机械工业职业发展观察报告》（2013）的编写，主持并参与了《机械工业职业技能鉴定工作管理体系研究》（2003）、《2004~2010 年机械工业高技能人才队伍建设振兴方案的研究》（2004）、《机械工业标准化职业培训认证体系研究》（2005）、《机械行业国家职业（工种）分类体系研究》（2007）研究课题。主持并参与了《电站锅炉》《电线电缆》《数控机床》中关于劳动定额标准的编审，以及《车工》《铣工》《变压器制造工》《汽车装调工》《轴承制造工》《弹簧工》《数控机床装调维修工》《工程机械维修工》《电梯安装维修工》《模具工》《汽车技术服务师》等百余本国家职业标准和职业培训教程的编写与审定工作，标准及教程由劳动出版社或机械工业出版社出版发行。

聂秀东 机械工业经济管理研究院副院长、产业经济研究所所长、采购研究中心主任、工业互联网研究中心主任，研究员。北京大学光华管理学院经济学博士，拥有经济管理理论研究和政府采购研究优势，主要研究领域：产业经济、政府采购、国际贸易、区域发展、企业战略、品牌战略等。主持和参加了国家发改委“十二五”和“十三五”发展规划前期重大课题的研究，参与了一些重要产业政策的制定，为我国加入《WTO 政府采购协议》谈判和《两岸经济合作框架协议》谈判提出了谈判策略和出价方案；主持和参与了商务部、工信部、国资委、卫计委等国家级课题 70 余项，并为多个地方政府和企业制定发展战略。公开发表论文十余篇，其中论文《我国工业产业国际竞争力分析与提升对策》于 2009 年 10 月获得商务部“集聚优势转型升级提升产业国际竞争力”征文活动二等奖。参与编写或出版的著作有：《中国保健用品产业发展报告（2013）》，社会科学文献出版社，2012；《我国工业产业国际竞争力分析与提升对策》，中国商务出版社，2009；《中国品牌发展报告（2007）》，北京大学出版社，2007；《中国品牌发展报告（2011）》，北京大学出版社，2011；《中国石油装备产业发展报告（2014）》，机械工业出版社，2014。

摘 要

装备制造业是为国民经济和国防建设生产技术装备的制造业，是制造业的核心组成部分，是现代产业体系的脊梁。装备制造业是国之重器，事关综合国力和国家安全，党中央、国务院高度重视。习近平总书记指出，“装备制造业是一个国家制造业的脊梁”，“真正的大国重器，一定要掌握在自己手里”，“努力占领世界制高点、掌握技术话语权，使我国成为现代装备制造业大国”。李克强总理强调，“要把装备制造业确立为我国科技创新的主战场”。改革开放40年特别是党的十八大以来，在党中央、国务院的坚强领导下，我国装备制造业在追随中前进，在合作中成长，在创新中不断超越，取得了令人瞩目的成就：一批重大技术装备实现突破，一批知名企业集团脱颖而出，一批优势产业集群发展壮大，产业发展生态体系不断完善。大力推动装备制造业创新发展，对于加快制造强国建设、实现国民经济高质量发展，具有重大战略意义。

《中国装备制造业发展报告（2018）》包括总报告、行业篇、企业篇和专题篇四个部分。总报告介绍了国际装备制造业发展概况，综述了2017年中国装备制造业发展情况，对未来中国装备制造业发展前景进行展望，有针对性地提出了中国装备制造业发展建议；行业篇包括了装备制造业的电工电器、工程机械、重型机械、能源装备、工业机器人五个主要分行业，主要介绍各行业2017年运行基本情况、面临的问题以及发展形势展望；企业篇针对管理创新企业，明确提出企业的创新点、具体做法和效果，给其他装备制造企业提供参考和启示；专题篇深入分析解读2017年我国发生的装备制造业热点事件，还对我国智能制造的发展对策进行深入研究。

在总报告中，认为：2017年国际装备制造业稳定增长，未来国际装备



制造业将朝着制造产品精确化、极限化、人文化，制造过程绿色化、节约化、高效化，制造方法智能化、集成化、网络化方向发展。2017年，我国装备制造业规模稳步回升，行业经营效益良好，但投资增速大幅回落；企业自主创新亮点频发，研发投入稳步增长；汽车行业表现突出。2017年我国装备制造业进出口额双双增长，贸易顺差有所减小，各地加大装备制造业对外开放力度，但是对外投资合作力度明显减小。同时，研究发现，在我国经济转向高质量发展阶段的背景下，我国装备制造业面临着市场需求依然低迷，经营成本对企业发展掣肘作用明显，对外贸易摩擦不断，高端装备和关键部件仍受制于人，部分产品的可靠性、稳定性不高，质量标准体系建设落后，品牌建设滞后等问题。2018年我国装备制造业主要分行业将继续保持平稳增长，随着行业基数不断扩大，预计未来行业整体增速将适度回落。未来一段时间，我国装备制造业将在轨道交通、新能源汽车、无人机、工业机器人、挖掘机五个领域有更多投资机会和更高投资价值。

本报告认为我国装备制造业要实现高质量发展，在科技创新方面，要强化企业创新主体地位，加强产学研协同创新，推进科技成果转化，加大知识产权保护力度；在金融服务方面，继续深化金融体系改革，通过大力发展科技金融、加快发展普惠金融和积极发展绿色金融增强金融服务装备制造业发展的能力；在人才建设方面，加快实施人才战略，健全由企业家、高端人才、高技能人才、经营管理人才、创业人才构成的人才网络，以增强人力资源的支撑能力；在协同创新方面，从深化“放管服”改革、放宽市场准入限制、健全市场要素退出机制、强化财税激励约束机制以及加快国有企业人事制度改革着手，加快构建促进协同发展的体制机制和政策体系。

在行业篇中，本报告分别对电工电器、工程机械、重型机械、能源装备、工业机器人五个行业进行了分析研究。本报告研究表明，各子行业部分技术已达到国际先进水平，2017年各行业收入和利润增长平稳，但普遍存在自主创新能力不强、缺乏统一标准、人才缺乏等问题，但宏观经济政策为行业实现稳定增长提供了良好的环境，各子行业尤其是高端装备制造业发展前景向好。

在企业篇中，本报告选取了在企业管理创新方面具有典型代表意义的四家装备制造业企业进行分析。这些代表性企业在企业管理过程中引入了卓越绩效、精益管理等先进管理工具，应用了云计算、大数据等先进信息技术，在企业质量管理、供应链管理、运营管理、组织管理、人才培养等方面制定了创新的管理制度，建立了覆盖企业研发、采购、生产、销售、运营等各个环节的全生命周期管理体系，对装备制造业企业管理方法改进和管理模式升级具有重要借鉴意义。

在专题篇中，在热点事件回顾与解析部分，本报告对四件发生在2017年中国装备制造业热点事件进行了回顾和解析。四个事件集中体现了在建设制造业强国的背景下，国家对于装备制造业发展的高度重视，中国装备制造业企业在自主创新和关键技术突破方面进行的探索，以及政府和社会各界为共同推动装备制造业国产化率提高、结构调整和转型升级所做的努力。在中国智能制造发展对策研究专题中：本报告介绍了主要发达国家及跨国公司智能制造发展概况及趋势，系统梳理了我国智能制造发展取得的成绩，但在智能化水平、发展结构、基础研究等方面依然存在不足。因此，建议政府、行业和企业共同努力，制定和实行智能制造相关标准，加大关键技术装备的研发创新力度，拓宽资金支持渠道，建设多层次人才队伍，积极探索新模式，充分发挥示范企业引领作用，加强国际合作，并行推进智能制造业的快速发展。

进入新时代，面对复杂多变的国内外形势，装备制造业要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大精神，坚持稳中求进的工作总基调，紧扣装备制造业发展不平衡、不充分的主要矛盾，以供给侧结构性改革为主线，坚持创新发展理念，抓住高质量发展的内涵和关键，从“调结构、补短板、换动能”三个方面入手，加快推动装备制造业步入高质量发展阶段，全面开启装备制造业高质量发展的新征程。

目 录



I 总报告

B.1	2017 年国际装备制造业发展概况	徐东华	曾祥东 / 001
B.2	2017 年中国装备制造业发展概况	聂秀东	唐建国 / 030
B.3	中国装备制造业发展展望	史仲光	李河新 / 084
B.4	中国装备制造业发展政策建议	吕汉阳	卜天舒 / 120

II 行业篇

B.5	电工电器行业研究	聂喜荣	李 鹏 / 137
B.6	工程机械行业研究	徐静冉	高婷婷 / 169
B.7	重型机械行业研究	郭文娜	杨建华 / 198
B.8	能源装备行业研究	黄 磊	武 通 / 224
B.9	工业机器人行业研究	孙 颐	刘怀兰 郭一娟 / 255

III 企业篇

B.10	装备制造业管理创新企业案例分析	胡艳超	王 健 汪庭媛 / 284
-------------	-----------------------	-----	---------------



IV 专题篇

B. 11	2017 年装备制造业热点事件回顾与解析	李亚亚 王 茜 / 318
B. 12	中国智能制造发展对策研究	姚丽媛 张 挺 童 童 / 346
Abstract		/ 373
Contents		/ 378

皮书数据库阅读使用指南



总 报 告



General Reports

B.1

2017年国际装备制造业发展概况

徐东华 曾祥东*

摘 要： 2017 年国际装备制造业生产情况稳定，销售收入实现平稳增长，未来装备制造产品将更加注重精密化、极限化、个性化，生产过程向绿色化、节约化、高效化、柔性化发展，生产模式向智能化、集成化和网络化发展。2017 年世界主要装备制造业大国美国、德国的销售收入实现增长，但日本装备制造业销售收入有所下降；从出口来看，美国装备制造业贸易逆差仍在扩大，德、日贸易顺差继续扩大；在政策上，各国持续关注装备制造业发展，努力抢占战略高地；在技术上，各国在 3D 打印、人工智能、机器人、高端装备等多个

* 徐东华，二级研究员，教授级高级工程师、机械工业经济管理研究院党委书记、院长，长期从事区域经济、产业经济、产业政策研究；曾祥东，中国机械工业集团有限公司党委常委、副总经理，分管装备制造业务。



领域实现突破。

关键词： 智能化 绿色化 柔性化

一 2017年国际装备制造业的发展现状

（一）国际装备制造业稳定增长

2017年，国际装备制造业延续上一年持续稳定增长的态势。根据机械工业联合会发布的2017年世界机械工业生产指数可以看出，2017年机械工业生产指数总体比2016年有所提升，但2017年12月世界机械工业生产指数探底为115.1，低于于2016年同期10个点（见图1）。

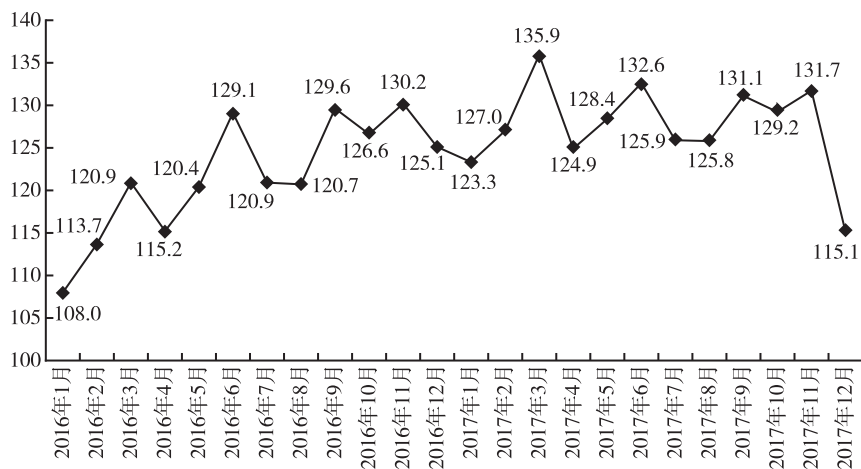


图1 2016~2017年世界机械工业生产指数

数据来源：机械工业联合会。

依据2017年世界主要国家机械工业生产指数，各国指数延续上一年缓慢上升的态势（见表1）。



中国机械工业生产指数相对稳定，总体高于上一年。2017 年前半年指数总体呈小幅增长状态，9 月开始出现回落，12 月大幅回落至 129.5，较 2016 年 12 月低 54.5 点。

美国机械工业生产指数总体平稳发展，与上一年发展状况基本持平。2017 年前半年指数逐月小幅提升，7 月指数回落至 111.8，逐月小幅上升至 125.7，但 12 月又回落至 117.8。

德国机械工业生产指数总体小幅波动，延续上一年不断上升趋势。2017 年第一季度指数逐月增长，4 月指数回落至 110.2，小幅波动增长至 139.1，但 12 月又出现大幅下降至 102.7 点，较 11 个月回落 36.4 点。

日本机械工业指数总体波动较大，维持上一年大幅度波动增长态势。2017 年第一季度指数不断增加至 123.2，第二季度指数大幅回落，9 月份冲高至 115.7 点后，又小幅下跌至 12 月的 113.4 点。

表 1 2017 年世界主要国家机械工业生产指数

时间	中国	美国	德国	日本
1 月	185.0	117.0	107.3	98.8
2 月	178.7	122.8	114.6	106.0
3 月	182.6	123.3	137.5	123.2
4 月	181.4	120.7	110.2	102.1
5 月	185.5	121.2	124.8	99.5
6 月	189.8	124.1	123.4	115.4
7 月	188.1	111.8	116.0	110.0
8 月	188.6	121.6	117.4	103.1
9 月	175.1	122.6	129.3	115.7
10 月	173.3	125.7	117.4	111.2
11 月	171.5	122.6	139.1	113.6
12 月	129.5	117.8	102.7	113.4

数据来源：机械工业联合会。

（二）国际装备制造业销售收入增加

2017 年，世界主要装备制造业国家累计实现销售收入 70402.6 亿美元，



同比上升0.36%，增速比2016年提升0.35个百分点，全年销售收入增速呈现波动上升的态势。分月份来看，2017年1~4月份，世界主要装备制造业国家销售收入增速逐步放缓，5~8月份起销售收入增速呈现大幅上升，但随后增速再次逐步回落，11月份回落至-11.47%（见图2）。

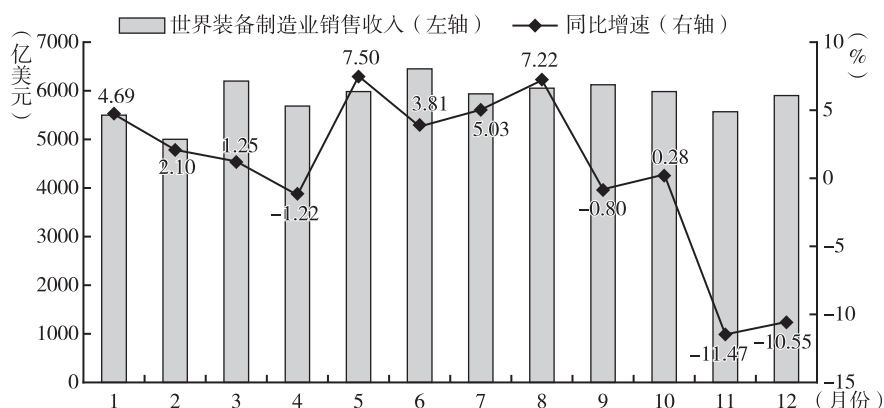


图2 2017年世界装备制造业销售收入情况

数据来源：机械工业联合会。

二 国际装备制造业发展趋势

（一）装备制造产品更加注重精密化、极限化、人性化

随着科技的发展和人类活动场景的拓宽，对装备制造产品提出了更高的要求。未来装备制造业趋向于向着更为精密化的方向发展，更强调产品加工技术和物理性能的精密性，以满足更精细的使用场景需求，例如，激光制导炸弹等精密装备应用于军事领域，使军事侦察效率和打击能力得到显著提高，工业机器人、机床、各类精密仪器也极大解放了人类劳动力。极限化是未来装备制造产品的另一个重要方向，体现在具备应用极限化的技术，生产极大、极小、极厚、极柔等极端几何形体和极高硬度、极高塑性、极大弹



性、极强磁性等极端物理性能的产品的能力，以满足不同场景要求。例如，全球最大的搅拌摩擦焊装备“垂直集成中心”，该装备高 51.8 米、宽 23.8 米，可以支撑航天发射系统舰体结构的焊接集成，是极端装备的典型代表。此外，未来装备制造产品也将更注重人性化，在设计上更符合人文需求，一方面是保障装备的实用性、安全性、操控便捷性和舒适性，另一方面是在造型、色彩、操作界面、环保设计、系统设计等方面着手，提升装备在工业设计上的美观协调。例如，矿用车辆仪表盘上的彩色液晶显示屏配置，不仅更加美观，而且能使驾驶者更为准确、便捷地掌握设备情况和进行操控。

（二）装备制造过程向绿色化、节约化、高效化、柔性化方向发展

未来装备制造业将越来越注重其对社会和自然环境的综合影响，兼顾效益和责任，向绿色化、节约化、高效化和柔性化方向发展。绿色化是装备制造业发展的必然趋势，体现在强调装备制造过程中对自然环境、社会环境的保护，在装备制造的生产线设计、材料选择、加工制造、物流运输等各个环节的低污染和节能环保，在原材料消耗、污染物排放和生产效率等方面制定更高标准；节约化也将成为未来装备制造业发展的重要原则，追求制造过程的节省、节约，在制造过程设计和各个制造环节中强调资源配置的高效和优化，例如以铸代焊、以铸代锻的加工工艺有助于实现清洁生产，减少余料浪费等；高效化是装备制造的必然追求，实现高效率 and 个性化并重，满足市场中的个性化定制需求和大规模生产需求，快速响应市场，促进社会生产力的持续提高；柔性化也是未来装备制造业发展的重要方向，柔性制造强调市场导向和需求导向，要求装备制造业生产模式的高柔性和敏捷性，制造过程和制造方式能够快速调整以适应市场变化，例如汽车的柔性生产线通过装配自动化机器人，能够实现几十种汽车产品的大批量、多车型、多颜色混线生产。

（三）装备制造模式有智能化、集成化和网络化发展趋势

随着信息技术和人工智能的不断发展，装备制造业将不断向着智能化、集成化和网络化的方向迈进。智能化体现了人工智能与计算机技术的结合，



是自动化和数字化的高级阶段，可以体现为计算智能、感知智能和认知智能三个维度。计算智能即快速记忆和存储能力，应用于生产过程中的数学模型优化、工程分析等领域，有助于提高生产效率，优化资源配置；感知智能强调机器对外界信息的视觉、听觉、触觉等感知能力和在此基础上的自动控制能力，以数控加工过程为例，机床系统的振动和温度变化等对产品质量有重要影响，机器应用智能传感与控制技术，并在此基础上进行环境分析和行为决策，能够有效提高产品质量；认知智能是机器与人差距最大的领域，体现为机器的自学习、自维护、自修复等功能，是未来智能制造的重点突破方向。集成化是装备制造业发展的新趋势，一方面体现在知识、信息、资金、管理等资源的交叉协同，另一方面则体现在计算机技术对于装备设计、加工制造、工艺规划、测试和质量控制全流程的辅助作用。装备制造业的网络化发展趋势则强调互联网、信息技术与装备制造业的深度融合，在装备制造中利用现代化的网络基础设施，实现制造企业内部研发设计、生产制造、服务运输全联调的信息互通和产业链上下游的资源共享，从而提高资源配置效率。

三 主要国家和地区装备制造业概况

（一）美国装备制造业发展概况

1. 美国装备制造业销售收入增速稳步上升

2017 年，美国装备制造业销售收入为 16687.9 亿美元，同比增长 2.22%，增速同比上升 2.03 个百分点。分月来看，1~3 月份销售收入增速呈上升趋势，4 月份销售收入增速急速下跌，降至全年最低 -0.64%，5~10 月份销售收入增速呈上升趋势，全年最高增速出现在 10 月份，为 4.14%，11~12 月份销售收入增速虽然有所回落，但仍保持增长（见图 3）。

2. 美国装备制造业贸易逆差进一步扩大

2017 年，美国装备制造业进出口总额为 17450.26 亿美元，同比上升 4.95%，比 2016 年增速上升 6.73 个百分点。其中，出口额为 6114.08 亿美