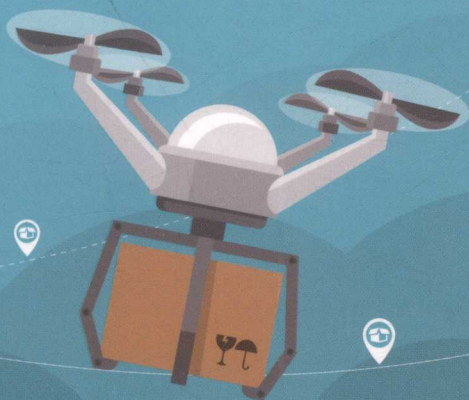
 无人机物流百科全书

一本书 **读懂**

周俊飞◎著

无人机物流



京东集团副总裁、X事业部总裁 肖军 

无人机正在带来一场物流革命，它将在即将到来的无界零售时代，
重新塑造人类的生活方式。



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

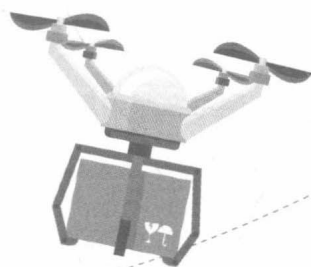


无人机物流百科全书

一本书读懂

周俊飞◎著

无人机物流



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

无人机物流在实现“超越时空”的体验方面具备无限可能，这种物流模式具备时效性、低成本和可达性等优势，能够有效解决物流行业需求紧急、位置偏远和人力成本上升等问题。

本书对无人机物流进行了全面系统的阐述，主要涉及其发展背景、内在价值、场景可行性、前景和业态、技术和监管等内容，并收录了全球无人机物流的发展简史。本书可作为物流行业从业人员的工具书，对社会大众具有重要的科普价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

一本书读懂无人机物流/周俊飞著. —北京: 机械工业出版社, 2018.5

ISBN 978-7-111-60185-2

I. ①—… II. ①周… III. ①无人驾驶飞机—应用—物流—研究 IV. ①F25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 113264 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 刘怡丹 责任编辑: 刘怡丹

责任校对: 李 伟 责任印制: 孙 炜

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2018 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

170mm × 242mm · 13.5 印张 · 166 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-60185-2

定价: 59.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

对本书的赞誉

《一本书读懂无人机物流》第一次系统性地阐述了无人机物流的概念、意义和发展前景，提出了“乡村包围城市”的发展路线，针对发展中遇到的困惑创造性地提出了以“致良知”的思想进行指引和解决分歧。书中的空中高速公路、新旧网络融合、人机协同等提议融合了集约式发展和绿色发展观的理念。对于互联网、物流、高新技术等行业及其从业者、社会公众与无人机爱好者，此书具有普及启蒙意义和一定的应用参考价值。

——河南工业大学教授、中国物流学会常务理事 王焰

消费升级和人口老龄化等对我国物流发展提出了更新、更高的要求。物流运作的自动化和智能化是大势所趋。无人机物流则是这方面的重要代表之一，是先进技术手段与巨大的市场需求相融合的有益尝试。作者以此为背景，系统地阐述了无人机物流各个方面的内容，并结合京东、顺丰、亚马逊和 DHL 等知名物流公司的实践案例进行了辩证分析，便于读者深刻理解“空中物流”的具体应用场景。本书作为国内外相关领域率先推出的专著，综合技术、管理、商业模式、监管和社会公众等多个视角进行理论探索，是一件非常有意义的事情。本书值得细细研读，也希望类似的理论探索与创新越多越好。

——北京物资学院教授、副校长 翁心刚



新时代，新行业，新发展，新突破！中国的民用无人机产业正在领航世界，无人机的本质是生产工具而不单是局限于娱乐，在航拍、植保、测绘和物流等多个行业都有着广泛的应用前景，逐渐被更多的领域所认可。2018年3月27日我国首张无人机航空运营（试点）许可证的发放，标志着我国正式迈入无人机运输的新阶段。这既是对无人机拓展应用领域的一次创新，也是传统航空货运与无人机新业态的一次融合。

无人机在物流业的应用非常值得期待，物流行业市场 and 空间巨大，国内外的行业巨头纷纷进行了战略布局并取得了一定成效，但是相关的系统性的理论专著尚处于空白状态。本书作者对于无人机物流的时代背景、巨大优势和场景定位进行了深刻的透析，并对其发展模式和路径提出了独到的见解，对于其发展中可能遇到的困难也作了客观的说明，并提出了建设性的宝贵意见。新理论、新实践，源于全社会专业人士的不懈努力，此书对物流行业与无人机行业的叠加发展具有积极助力作用。

——中央电视台新影集团航拍部 张荣贵

科技改变物流，物流改变生活。无人机物流是通往智慧物流时代的标杆，是无人机拓展应用领域的一次创新，是民航对现有运输体系的有效延伸，也是对传统航空货运与无人机新业态的革新融合。无人机物流的末端配送在边远地区和农村区域有广阔的前景，当前急需建立成体系的制度、法律法规，完善商业运营的标准管理体系建设，规避安全隐患风险。此书将由浅入深，带领读者展开对无人机应用场景的深入思考，将无人机物流这个全新的行业前景展现出来！

——深圳航空公司机长、无人机培训金牌讲师 段文博

无人机物流是当下全球性的热门之一，给予物流行业新的发展启示，各大物



作者作为一个资深而卓有见解的业内专业人士，从微观到宏观各个角度详述了“物流+无人机”运营管理的现状及未来发展，对行业从业者跟上节奏把握风口具有重要的科普意义。作为同行，强烈推荐本书！

——娇兰佳人集团物流管理中心总监 周雄杰

无人机物流作为智慧物流体系的重要构成部分，有广阔的前景和无限的想象空间，如果希望作进一步系统深入的了解，强烈推荐你读完此书，一定会有所收获！

——无人机物流联盟 刘国庆

这是一部无人机发展的科技史，也是一部无人机物流的百科全书，文中观点充满了作者对人类科技发展的哲学思考，描绘了未来无人机在物流领域应用的实现路径和广阔前景，也为行业监管部门提出了建议，推荐广大无人机兴趣爱好者、相关行业从业者、监管人士阅读。

——浙江黄岩洲镱实业有限公司副总经理 王乃曙

推 荐 序

党的十九大报告指出，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期。同时，随着智能手机和移动互联网的普及，大数据、云计算的出现和运用，互联网迎来了加速裂变的新一轮革命，让人们感叹未来已来。这场革命不仅使社会生活的各个方面发生了颠覆性的变化，而且改变了人类的空间轴、时间轴和思想维度。新零售、新金融、新技术、新能源、新制造在新的时代应运而生。

物流业是支撑国民经济发展的基础性、战略性产业，物流是联系生产、流通和消费，联系城市和乡村的纽带，贯穿于每个商业闭环中。

我国的物流业有巨大的发展空间，同时也面临着制约商流实施以及不能有效满足用户需求的尴尬困境。2017年我国社会物流总费用达12.1万亿元，其中运输费用为6.6万亿元。从业务量来看，以快递物流为例，2017年全国快递服务企业业务量累计完成400.6亿件，快递包裹分发也由此进入“单日亿件”时代。未来，包裹量将会持续处于上升趋势。对于物流行业而言，这既是一座金库，也是一项挑战。以大数据为支撑的智慧物流体系在电商仓布局、运力调配、线路优化和人员调派等方面做出了积极尝试。面对偏远区域的网购需求、小量高频订单分拣、人口老龄化挑战和日益严峻的用工形势，许多企业在无人机、自动分拣和搬运设备等新技术应用方面进行了探索和创新，这是物流业自动化、智能化深入发展的大趋势。



无人机的诞生已超过百年，但其真正的规模化、民用化才刚开始。国内外的互联网企业、高新技术企业和快递物流企业纷纷在此领域发力，加大投入进行研发和应用试点，至今已初显成效。以无人机为物流工具进行仓储、运输、配送等作业，能有效弥补传统方式的不足，在时效性、可达性和经济性等方面充分显现了潜力，尤其是在未来实现稳定可靠的全自动化运营之后，对于缓解人工短缺的压力大有裨益。

关于无人机物流的新闻时常见诸媒体，但国内外尚无关于此类题材的专著。本书作者从生产力的角度着眼，横跨物流和无人机两个行业，第一次系统性地阐述了无人机物流的各个方面，并结合市场需求、技术特点和我国国情，提出了发展思路和解决方案。

本书的作者是物流专业出身，多年来在物流技术和应用方面进行研究和实践。书中提出的诸多观点，体现了优化结构集约式发展、长短期兼顾可持续发展、和谐平衡绿色发展的理念。

本书对于互联网、物流、高新技术等行业的从业者、社会公众与无人机爱好者具有普及启蒙意义和一定的应用参考价值。

河南工业大学

P 前言

REFACE

近年来，人们对航拍无人机及个人娱乐无人机已司空见惯，但是对于无人机的应用来说，以上这些仅为“冰山一角”，其应用除了常见的航拍和植保以外，还有电力巡检、地理测绘、石油管道及建筑桥梁巡检、交通和安防巡视、搜救以及物流等方面，尤其在物流行业的应用有着广阔前景。物流在现代的经济、社会和军事活动中发挥着基础性作用，是国民经济的动脉。我国的物流业体量庞大，并有一定的提升空间，移动电商、移动支付、新零售的发展以及人们消费习惯的变化，客观上也对物流的服务水平提出了更高的要求。

无人机物流应运而生，是先进科技结合市场需求的典范。它具有时效性、低成本和可达性等诸多先天优势，能延伸商业活动的触角，助力新零售的腾飞，并在实现“超越时空”的体验上具备无限的想象空间。其本质是对先进生产工具的使用，体现的是物流业自动化、智能化的发展趋势。先进的工具势必会提升物流的服务水平，而一旦这个提升幅度达到某个“奇点”，使得在某些情景下消费者认可服务是前所未有的、质的飞跃，就意味着一种全新的增值服务的诞生。

当今社会正由后工业时代向智能时代过渡，科技的发展一日千里，人工智能技术、信息技术、无人机及物流等的发展互相交织和促进。自动化和智能化正在一步步地渗透到我们的工作和生活当中，比如工厂的全自动流水线，仓库的自动分拣和搬运系统；再比如智能搜索、智能语音处理及应答平台等。智能化和自动



化的潮流汹涌而来，未来这些应用将会更先进和更普及，无人机物流将是典范之一。

在国外一些节奏较快、人工短缺的城郊地带，已在探索和尝试无人机送货。比如，派送一些紧急的文件或物品，在交通拥堵路段派送一些轻便的包裹，为一些园区或写字楼的用户派送轻食外卖等。当然，所有的这些均需满足两个前提条件：一是企业要有较为成熟的技术和完善的配套措施；二是取得政策允许和空域审批。

由于我国中西部乡村地区地域辽阔，人口密度小，居住分散，基础设施薄弱，导致物流的实施难度很大、成本很高。在某些偏远的区域，受不良的道路或雨雪天气的影响，人们被迫与外界隔断，难以及时得到生活必需品、药品和关键物资的供应。国家高度重视“三农”工作，“乡村振兴”“电商扶贫”“快递下乡”等政策充分体现出国家对农民的关怀，以及为改善人民福祉的努力。改革开放40年来，我国的经济建设取得了巨大成就，但是地区之间、城乡之间发展不平衡的问题日益凸显，我国社会的主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，在解决这些不平衡矛盾的过程中，将会创造新一轮的经济价值和社会价值。

从企业层面来看，国内一些商业巨头纷纷把“业务下沉”和“渠道下沉”当成工作重点，这表明乡村市场有着重要地位和巨大潜力。发展乡村市场，以现有的条件，信息流、商流和资金流相对容易实现，但“物流”却成为短板和瓶颈。而要提高这些区域的物流服务能力，单纯的建桥修路、铺设地面网点等传统模式，在建设周期、效费比和资源占用等方面显得很经济，如果能结合使用无人机物流，适当发挥“空中高速公路”的特长，建设“天地融合”的立体物流体系，能达到事半功倍的效果。

很多年前，深圳的发展还不及现在，但经过多年的发展，如今它已成为具有竞争力的大都市之一。“下一个深圳”、下一个机会，会从哪里产生呢？历史在前



进，我们也在前进。站在时代的大潮中，孜孜以求，千锤百炼。“站在巨人的肩膀上”吸收和传承人类文明的精华，再辅以时代的创新精神，文明的光辉将得以发扬光大！放眼未来，我们仿佛看到了扶人过马路的机器人，看到了马路上奔驰的无人驾驶汽车，看到了天空中飞行的载货无人机。

在智能时代的大背景下，立足于市场需求，结合地区实际，让先进科技赋能生产并更好地服务于人类生活，这是创新者的使命。也正是基于这种精神，基于对物流、无人机以及二者有机结合的认知和探索实践，本书尝试对无人机物流进行了较为全面系统的阐述，主要涉及其发展背景、内在价值、场景可行性、前景和业态、技术和监管，以及它与人工智能的内在联系等内容，分享了国内外先锋企业的案例，并收录了全球无人机物流的发展简史。本书的写作得到了王焰、翁心刚、李志君、康晓杰、刘国庆、周雄杰、张继华、安久意、王乃曙、许二辉、沈志伟、冉凡龙等人士，以及豆瓣网、当当网、搜狐网、腾讯科技、百度百科、互动百科、维基百科等媒体的指导和帮助，在此深表感谢。

写作本书的初衷是通过抛砖引玉对行业的发展起到启迪作用，也希望能为社会公众比较客观地、全面地认识无人机物流这一新技术应用提供参考。为了便于理解，本书的结构和文字力求在意思表达准确的基础上尽量地通俗易懂，但由于水平所限，难免有错漏之处，恳请广大读者朋友们批评指正。致以诚挚的谢意！

站在新技术应用的潮头，联想到几句诗，和朋友们共勉：

两岸猿声啼不住，轻舟已过万重山。

沉舟侧畔千帆过，病树前头万木春。

大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。

周俊飞

2018年4月于深圳

推荐序

前言

第1章 无人机:先进的生产工具 // 1

近年来,人们对航拍无人机、个人娱乐式无人机已司空见惯。但是,对于无人机的应用来说,这仅是“冰山一角”。无人机的应用场景非常广泛,历史也很久远。

1.1 无人机纵横百年 // 2

1.1.1 无人机的发展简史 // 2

1.1.2 无人机的概念、分类和应用 // 7

1.2 无人机和亲密“小伙伴” // 13

1.2.1 无人机和机器人 // 13

1.2.2 无人机和航模 // 16

1.3 无人机融入 AI 时代大潮 // 18

1.3.1 新技术是把双刃剑 // 19



1.3.2 AI时代无人机的发展 // 22

1.4 抢滩无人机行业应用 // 24

1.4.1 民用无人机面临的新情况 // 24

1.4.2 民用无人机发展的新机遇 // 26

1.4.3 无人机行业应用的不二法宝 // 27

第2章

飞越物流那道槛儿 // 29

物流是门古老而又现代的学科，“兵马未动，粮草先行”说的其实就是物流的事儿。物流在现代的经济、社会和军事活动中发挥着基础性作用，是国民经济的动脉。近年来随着电子商务的高速发展，尤其是移动电商、移动支付、无人机等先进技术的发展，对物流服务水平提出了更高要求。

2.1 物流小科普 // 30

2.1.1 物流的起源 // 30

2.1.2 物流的特征 // 30

2.1.3 物流的地位和作用 // 34

2.1.4 现代物流的“蜕变” // 40

2.2 供应链的症结与突破 // 42

2.2.1 供应链问题所在 // 42

2.2.2 突出重围谋新篇 // 45

2.3 新理念、新技术赋能物流的发展 // 49

2.3.1 绿色物流 // 53

2.3.2 智慧物流 // 55

2.3.3 众包物流 // 58

2.3.4 物流的“八化”态势 // 59

2.3.5 “新常态”要有新理念 // 62

2.3.6 无人机赋能物流的发展 // 63



第3章 无人机物流的兴起 // 65

无人机物流应运而生，它的出现使电子商务的发展多了一份保障，并延伸了商业活动的触角，助力新零售的腾飞，为商业活动和人们的生活提供了更多的可能性。

3.1 无人机物流概述 // 66

3.1.1 无人机物流概念和类别 // 66

3.1.2 无人机物流的背景和发展现状 // 69

3.1.3 无人机物流：全球发展大趋势 // 77

【拓展阅读】美国的创新土壤，催生亚马逊无人机物流 // 79

3.2 痛点：无人机物流市场环境透析 // 87

3.2.1 “单日亿件”时代的到来 // 87

3.2.2 乡村电商市场潜力巨大 // 89

3.2.3 跨境电商带来新机遇 // 93

3.2.4 应对人口老龄化挑战 // 95

3.2.5 变局：克服物流瓶颈 // 96

3.3 破局：无人机物流的巨大价值 // 105

3.3.1 天地联合：效率和成本的重构 // 106

3.3.2 人机协同：破解人力资源难题 // 110

3.3.3 超越时空：服务于海角天涯 // 111

【拓展阅读】布“天罗地网”：看京东无人机物流 // 115

3.4 转型与重生：化解不利因素 // 120

3.4.1 技术与运营 // 122

3.4.2 政策与监管 // 122

3.4.3 社会与公众 // 124



第4章 无人机物流行业的未来 // 128

新技术是否具有足够强大的生命力？能够走多远？最终需要看技术转化为生产力这一内因和环境“时势”这一外因，两者是否能相互融合、相互成就。放眼国内外经济和技术领域，无人机物流的发展将是一种长远的大趋势。

4.1 应用场景 // 130

- 4.1.1 契机：技术和情境的融合 // 130
- 4.1.2 升华：准备好迎接“奇点” // 132
- 4.1.3 预判：可能的三个阶段 // 134

【拓展阅读】Flytrex 无人机物流案例 // 137

4.2 未来的颠覆与重构 // 139

- 4.2.1 业态：提前布局 // 139
- 4.2.2 参与者：演好角色 // 141
- 4.2.3 重构者：高瞻远瞩 // 143

4.3 乡村包围城市的路线 // 145

- 4.3.1 浅析路线的正确性 // 145
- 4.3.2 向行业标杆看齐 // 147

【拓展阅读】DHL 无人机物流合作典范 // 148

- 4.3.3 平衡：最佳组合 // 151

【拓展阅读】顺丰战略卡位：打造三段式空运网络 // 152

4.4 经济效益和社会效益的兼顾 // 156

- 4.4.1 与通航的融合 // 156
- 4.4.2 集约式发展 // 159
- 4.4.3 直面困难主动预防 // 160



第5章 无人机物流的行业监管和规范 // 163

尽管我们看好无人机物流的未来，国内外的很多企业也正行进在成功的路上。但是，无人机物流因为其“低空飞行”和运载包裹的特殊性，这必然要求营运企业要严格按规范作业，政府和行业也要加强监管。

5.1 运营专业化和规范化 // 164

5.1.1 空域的精细化管理 // 164

5.1.2 严格的质量标准 // 166

5.1.3 技术是监管的趋势 // 168

5.2 政府和行业的引导 // 171

5.2.1 找寻发展与安全的平衡 // 171

5.2.2 政府的鼓励和管理 // 172

5.2.3 不只是监管，标准亟待落地 // 175

附录 无人机物流发展简史 // 178

参考文献 // 191

后记 // 193

第 1 章

无人机：先进的生产工具

近年来，人们对航拍无人机、个人娱乐式无人机已司空见惯。但是，对于无人机的应用来说，这仅是“冰山一角”。无人机的应用场景非常广泛，历史也很久远。