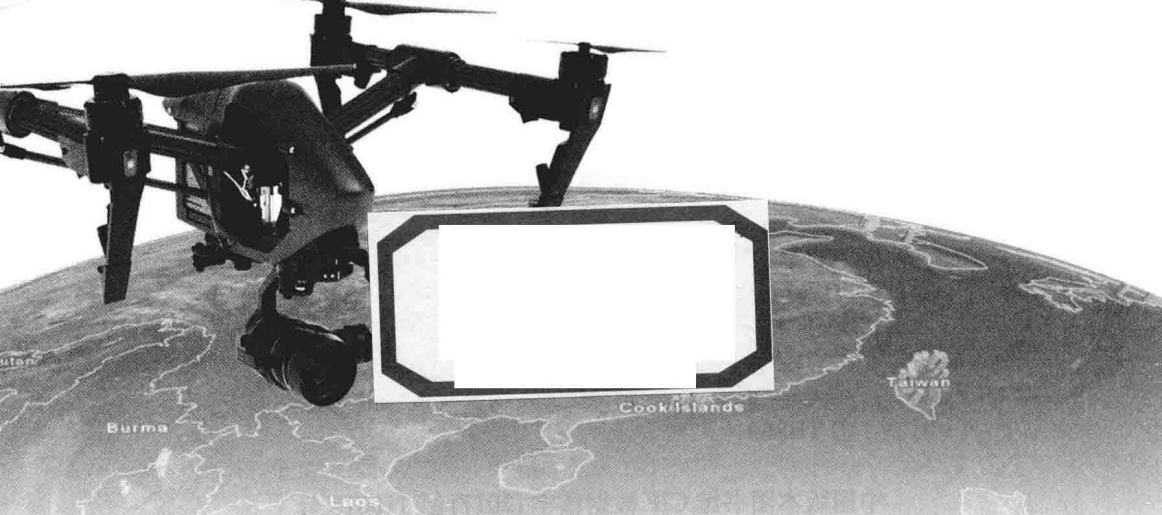


# 无人机航拍学

WURENJI  
HANGPAI XUE

黄立宇 / 著

 江西人民出版社  
Jiangxi People's Publishing House  
全国百佳出版社



# 无人机航拍学

WURENJI HANGPAI XUE

黄立宇 / 著



江西人民出版社  
Jiangxi People's Publishing House  
全国百佳出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

无人机航拍学 / 黄立宇著. -- 南昌: 江西人民出版社, 2017.5  
ISBN 978-7-210-09393-0

I. ①无… II. ①黄… III. ①无人驾驶飞机—航空摄影 IV. ①TB869

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第110618号

无人机航拍学

作者: 黄立宇

责任编辑: 徐明德 饶芬

出版发行: 江西人民出版社

地址: 江西省南昌市三经路47号附1号

总编室电话: 0791-86898965

发行部电话: 0791-86898815

邮编: 330006

网址: [www.jxp-ph.com](http://www.jxp-ph.com)

E-mail: [xpph@tom.com](mailto:xpph@tom.com) [web@xpph.com](mailto:web@xpph.com)

2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷

开本: 710毫米×1000毫米 1/16

印张: 16.25

字数: 215千字

ISBN: ISBN 978-7-210-09393-0

赣版权登字-01-2017-366

定价: 43.00元

版权所有 侵权必究

承印厂: 涿州市鸿蒙石油物探印刷有限公司


赣人版图书凡属印刷、装订错误, 请随时向承印厂调换



## 作者简介

**黄立宇** 1963年生于山东郯城。临沂大学影视创意研究院院长、副教授，中国科学院大学艺术中心兼职教授、临沂市影视家协会副主席、临沂市作家协会影视创作委员会主任。长期致力于影视创作拍摄和教学。主创的20余部电视剧、纪录片在中央电视台播出，15部影视剧作品荣获国际电视节和中国政府奖项。

责任编辑：徐明德 饶芬

封面设计：

试读结束：需要全本请在线购买：[www.ertongbook.com](http://www.ertongbook.com)

# 《新闻播学研究》

## 总 序

杨中举

传播改变一切。人类每一次传播技术的发明都会引发人类社会文化的历史性变革，口语传播、文字传播、印刷传播、电子传播、网络传播等各个发展阶段，无不为人积累了丰富的文化财富，掀起了社会文化变革的无数次浪潮，比如对于印刷术的发明，法国浪漫主义作家雨果曾充满豪情地写道：“书籍将要消灭建筑，印刷术的发明是重大的历史事件，它是革命之母，它是人类全新了的表现方式……在印刷的形式下，思想比任何时候都更易于流传，它是飞翔的、逮不住的、不能毁灭的，它和空气溶合在一起……它是人类的第二座巴别塔。”可以说，传播不断地开辟人类发展的新领域，展开富有魅力的文明画卷，也会翻开旧账簿，使古久的信息再次飞扬；同时传播也在过滤着一切，使不定型的东西定型，使虚伪的东西、无生命力的东西烟消云散。历史地看，人类传播是一个不断叠加的过程，从原初单一化的传播方式，到现代异彩纷呈的传播手段，传播已经滚雪球般成为一座文化星球，大放光芒。特别是互联网技术、微传播技术的高智能化发展，极大地解放了传播生产力，如电脑、手机等新传播工具的微型化、小型化、可视化、便携化，使得传统传播与新兴传播都插上了崭新翅膀，飞翔的姿态为之一新，在此背景下，传播研究也具有了新的视角、新的阐释空间，也必然深化人们对传播领域的新认识、新探索。但是这种新探索，从逻辑上看，不能是单一的新技术手段与传播现象的简单相加，比如“互联网+”不能被简单地理解为互联网与不同行业的简单相加，它们是一种新的思维方

式、存在方式、生活方式，是一种对社会具有塑造作用的新业态、新技术。因此，活在当下的人们无法回避它的影响与塑造，必须去学会、掌握、使用、批判它们，以新思维、新视角去研究和解决问题。

在此新形势下，传播学研究为之一“新”，各种新媒体研究成果不断出现，如网络文学研究、博客研究、微电影研究、微博研究、手机（移动终端）传播研究等方面成果丰富，特别是青年学子们在硕博士论文选题中更青睐新媒体研究，引入了新理论、新方法，为传播研究注入了新空气，增添了新活力。中国传播学研究中心城市北京、上海、武汉、南京、广州、成都、重庆等地高校成为新媒体、新传播研究的学术重镇，成为学界业界的领航员，为新传播研究培养了大批人才；同时，各地方高校、地方媒体相关专业学人也参与到这一时代的大合唱中，各自发挥自己的优势，进行相关特色研究，从边缘呼应着中心。

基于此，“新传播研究书系”也尝试以开放的姿态，以新传播技术为基础，一方面对传统的传播现象、传播文化进行再讨论，以期发现在新技术背景下传统的传播文化大大小小的变化，梳理出其规律特征，更好地为业界、学界提供参考；另一方面，更多地关注传播新现象、新问题的探讨，对当下因传播新技术、新媒介的运用而产生的新变化、新领域进行研究，为人们更好地认识、理解、应用这些新媒介服务。这决定了“新传播研究书系”的选题范围广、角度多，从传统传播研究到新兴传媒文化现象讨论均可以涉及，研究书系小组只论证大的框架结构，把握传播思想、立场、方向，严肃学术规范与知识产权问题，而把题目选择权、写作权、研究权交给作者，充分尊重作者的意见；研究方法也是开放的，量化、质化研究不限，自由思辨、逻辑论证交融，事实分析、科学论证与自主创意并存，传统与现代并用，中西方结合，跨学科交叉，从而彻底解放论者手脚，实现百家争鸣。

当然，这种百家争鸣是建立在传播、弘扬社会主义核心价值观基础之上，体现在制度自信、道路自信、理论自信、文化自信基础之上，每一位学人、从业者都应当担负国家民族责任、承担社会义务、明确教



育职责和新闻传播职业操守、不辱学术使命、不失学人品格，要高境界、宽眼界、有边界，传播正能量。

本研究书系的作者，大都来自教育一线、传媒业界，来自不同的学科专业，摆脱了单纯的专业限制，这符合当下传播学跨学科、跨文化发展的实际。他们大都是青年教师、业界青年新闻传播工作者，有的还是在读研究生，知识新、思维活跃，对新兴传媒有着浓厚兴趣，更是使用和实践新传播技术的主力军，从事相关思考与研究，具有发言权；从这些作者的学术背景看，他们来自传媒理论、传媒技术、传媒艺术三大领域，三足鼎立，同时文理兼容，能够满足新闻传播研究对人文社科知识和相关理工科技知识的要求。

当然，年轻人也有年轻的劣势，研究基础不牢，学术经验不丰富，深度不够，做事比较急躁，研究中一定会存在各种各样的问题。我们应当正视这些问题，加以提醒、解决，同时也要允许问题的存在，只要不是大方向走错，青年人的蹒跚学步也是其成长道路上无法回避的问题。这就需要传播学界专家学者关心年轻人，对他们给予指导、批评、纠正、引领。我们相信有学界前辈们的指点，有年轻人自身的奋发努力，有所在单位学术组织的督促，新传播环境下的“新传播研究”一定会不断涌现出新的成果。

2016年2月26日

(本序作者系临沂大学传播学研究中心主任、传媒学院学术委员会主任)



## 序 言

# 时代呼唤“航拍学”

刘 立 宇

2016年11月，在深圳举行的第22届中国纪录片学术盛典会议上，我和立宇相遇。他告诉我，他正在写一部关于航拍学方面的书，并邀我为该书写序，我欣然接受，答应写的主要原因是无人机航拍这一拍摄载体和新学科的支持。

绘画理论有“远取其势，近取其神”的观点，这同样适合影视创作，而它的前半句只有航拍才能诠释得淋漓尽致。

对于航拍，我不陌生，而且付诸了实践，立宇在这本书里也做了介绍。由我担任总编导主持创作的《望长城》《邓小平》等一批片子中，都有航拍场面。

使用过航拍画面的编导，都钟情“上帝视角”带来的磅礴之势，可是，为了追求视觉冲击力，主创人员要付出的不仅仅是汗水，有时甚至是生命。被称为“中国航拍第一人”的赵群力先生，我们合作过多部片子，他自驾飞机航拍，拍摄有时多达三台摄像机固定在“蜜蜂3”的不同部位。这种拍摄的危险性可想而知，以后他加盟了凤凰卫视，在一次拍摄中不幸遇难，这是我们业界的一大损失。航拍风险很大，所以，提起航拍有时我还心有余悸，但现在无人机航拍把风险降到了最低，这是值得庆贺的。

立宇的这本书，吸引我关注的地方有三个方面。首先在于他提出了一个拍摄上的理念——蚂蚁视线。“蚂蚁视线”是他独创的概念，这

个概念传达出的信息就是无人机拍摄视角的“天地转换”。这就突破了我们原有航拍只是“上帝视角”的观念。无人机在很大程度上可以取代传统的摄像，这是科技进步促进艺术的变革与繁荣。

我关注本书的第二个方面——传统和现代的有机结合。当无人机用“蚂蚁视线”和“凡人视野”来拍摄的时候，遇到的最大问题就是无人机航拍者传统拍摄经验的缺失，立宇在书里对此也表示深深担忧，好在他拿出部分章节讲述了这个问题，意图就是让年轻的航拍者补上这一课。可贵之处不是照搬传统拍摄知识，而是结合无人机这一拍摄载体的特点，有针对性地讲构图、布光等影像问题。

关注本书的第三个方面，就是“无人机航拍学”的创立。

航拍用的无人机不论是生产数量还是销售份额，我国在世界上稳执牛耳，立宇和我说生长在这样的国度里，不把这门学科建立起来，有点对不住我们的民族工业。我为他的这种责任感和担当精神点个赞。

建立《无人机航拍学》学科势在必行，我以一个老电视工作者的身份呼吁此事，弥补我们已经有的遗憾。什么遗憾？这是退休以后想到的问题。原来我们率领编导摄像在一线拍摄、创作，每个从业者都对影像有着自己的追求，多少影视工作者心中都有属于自己的“影像梦”，这个“影像梦”是我们影视艺术不断向前发展的推进动力；有的大学设有“影视学院”“传媒学院”等，但“影像学”这门学科没有建立起来，大学生们学的是“摄影”“摄像”之类的课程而已。现在的“影像学”属于医学的学科范畴，我们以影像为生的人情何以堪？无人机航拍颠覆了传统拍摄手段，在此基础上建立一门学科，大有必要，这是时代发展的需要，立宇迈出了可喜的第一步，值得关注，值得祝贺。

立宇做这件事有他的优势。他原来在我们军事部一栏目做过多年的撰稿，文字的驾驭能力受到业界的肯定和赞许，他获得过中国视协纪录片学会的最佳撰稿奖；熟悉的人都知道他还做过十多年的摄像；他告诉我最近两年他拍片子都用无人机拍摄，他的车里放着两架无人机，随时拍下他看到好的镜头；他编导、撰稿和摄像的片子获得过中宣部“五

个一工程奖”和国际电视节的奖项。像他这样既有一定的文字功底，又有传统拍摄经验和无人机航拍实践，同时还是拥有30多年教龄的教授，这在业界不太多见。他起到了承上启下的作用，我认为这是他能写出我们国内也是国际上第一部无人机航拍学这部书的关键。

当然，建立一门学科的学科体系仅靠一本书显得单薄，内容的逻辑结构也要推敲，但瑕不掩瑜，本书不失为一部好的理论与实践结合的书籍，我对航拍学的未来充满希望。

世界无人机之都已经落户在我国的深圳，世界无人机航拍学学科也在我国诞生，诞生在沂蒙的临沂大学。航拍学的春天已经向我们走来。

是为序。

2017年3月于北京

(本序作者系中央电视台军事部原主任、少将)

## 前 言

# 从“上帝视角”到“蚂蚁视线”

——无人机拍摄的诱惑与困惑

科技的发展使社会得以进步，人们享受着进步带来的实惠和喜悦，但实惠和喜悦往往也让一部分人承受着难以言状的苦恼和困惑，这种苦恼和困惑也会改变人们的命运。

无人机时代猝不及防地到来了，作为当今最受瞩目的新科技之一，对人类的生活都会起着潜移默化的作用。无人机送快递、辅助执法、环境监测、探测油田、抢险救灾、巡逻、巡电、喷洒农药……

无人机对人类大有作为，当无人机发挥作用的时候，在无人机面前一大部分人的生存状况受到挑战和威胁，这是谁也回避不了的事实。现在受到最大挑战的人群莫过于一向被人们称之为艺术家的“摄像师”了。

空中俯瞰彻底改变了人们对整个空间认知的视角，地面上的一切是如此渺小，而天空则变得触手可及。从“上帝视角”到“凡人视野”再到“蚂蚁视线”，取景的高低随意，决定了视角的彻底解放，给受众传达的影像是异样和震撼，从而带来焕然一新的视觉享受。

“天地转换”的拍摄，是拍摄视角的大挪移，这是传统拍摄时代的“摄像师”没法想象的，但现在变得易如反掌唾手可得，完成这些动作的就是我们讲述的拍用无人机，原来的“摄像师”能不感到备受挑战带来的生存压力吗？

无人机的诞生让拍摄的自由度灵活到了史无前例，无人机的拍摄正在改写着人类的影像发展史，多少影像会因为这种拍摄载体的使用而传世。我们必须认识和掌握这一魔法道具，以便拍摄出更多更好的影像，传统的“摄像师”意识不到这一点就会被时代淘汰。

曾获美国摄影师协会电视职业成就奖的 Rodney Charters (A.S.C.)，回顾起航拍在影视行业的发展历程时说，无人机已真正成为影视摄影师工作中必不可少的组成部分，他希望全球同行们能从旁观者向参与者转变，学习使用无人机拍摄影视。

然而，如何将无人机作为技术支撑，为“天地转换”的影视拍摄提供新思路？目前还没有引起我国有名望的“摄像师”的重视和使用，极个别掌握雄厚资金的导演使用过 Flying Cam 之类的无人机拍摄，但只是几个大的场面，他们对国内的无人机市场不了解，对无人机的拍摄还不太认同，这种不认同，我们认为他们依旧沉醉在传统拍摄的世界里不愿去改变，不愿去更新固有的业务常识和已有的经验。

现在随着科技的进步，无人机用在影视上拍摄成为大势所趋，所以中国影视摄影师学会会长穆德远告诫影视圈，航拍如今是影视拍摄的新宠儿，只有全面、深入了解航拍设备的技术特点和应用场景，才能最大化发挥其优势。如再将其与地面拍摄设备配合使用，能真正为电影拍摄带来全新思路。

其实，当真正了解到无人机拍摄的性能、特点之后，我们有理由这样说：无人机拍摄颠覆了传统的拍摄手段，“上天入地”的“天地转换”拍摄，除了现在不能拾音以外，无人机都能完成，而且完成得更好，它具有里程碑和划时代的意义。

我们很有必要也必须来重视它、研究它，完善它的语言系统，建立起属于这门学科的基础理论、研究方法。

无人机这种航拍飞行器，把它称作“无人机”严格说这是不准确的，因为“无人机”有自己特定的概念。

无人机，是无人驾驶飞机的简称 (Unmanned Aerial Vehicle)，是利

用无线电遥控设备和自备的程序控制装置的不载人飞机，包括无人直升机、固定翼机、多旋翼飞行器、无人飞艇、无人伞翼机。广义地看也包括临近空间飞行器（20-100公里空域），如平流层飞艇、高空气球、太阳能无人机等。从某种角度来看，无人机可以在无人驾驶的条件下完成复杂空中飞行任务和各种负载任务，可以被看作是“空中机器人”。

如果按照不同平台构型来分类，无人机主要有固定翼无人机、无人直升机和多旋翼无人机三大平台，其他小种类无人机平台还包括伞翼无人机、扑翼无人机和无人飞船等。固定翼无人机是军用和多数民用无人机的主流平台，最大特点是飞行速度较快；无人直升机是灵活性最强的无人机平台，可以原地垂直起飞和悬停；多旋翼（多轴）无人机是消费级和部分民用用途的首选平台，灵活性介于固定翼和直升机中间（起降需要推力），但操纵简单、成本较低。

按不同使用领域来划分，无人机可分为军用、民用和消费级三大类。我们这里说的无人机，是一种航拍飞行器，它只是无人机的第三大类——消费级无人机，但为了和习惯叫法匹配，我们姑且把航拍飞行器叫作无人机，用无人机拍摄就叫航拍。

过去航拍，动力伞、动力滑翔机、飞艇都有人使用拍摄过，这在传统拍摄时代，是难能可贵的探求，不过，这些拍摄载体不足之处显而易见，受气流和风的影响大，很难拍摄出满意的画面，再有，上面有人作业，所以危险性大。后来直升机拍摄几乎是首选，但直升机航拍的优点和缺陷都异常明显。直升机在一分钟之内就爬升到一定的高度，拍摄的灵活度因为后期安装了陀螺仪这种辅助设备，摄影师可以从容控制，但还是因为载人作业而增加了危险性。无人驾驶的遥控飞机运用遥感实时无线传输技术，没有了人员的危险性，但飞行范围要求必须在操控者目视距离之内，不能进行超视距飞行，这种遥控无人机的拍摄范围局限性太大，它的作用就是大型摇臂镜头的拓展，所以拍摄出的画面也不尽如人意。

我们说无人机的航拍颠覆了原来传统的拍摄手段，这是通过对比

以后得出的结论。操作航拍器的人——这种人目前一般被称为“飞手”，控制云台的被称为“云台手”，这些都是业内人自己的称呼，其实这种称呼也不专业，准确的叫法应该是“无人机飞行控制员”，但由于现在无人机航拍还处于不太规范期，有些语汇还是遵从习惯较好，所以我们也只好随大家叫“飞手”和“云台手”了。

无人机的悬停技术日臻完善，可以拍摄静止的画面，也可以缓缓旋转，拍摄摇的镜头——这是传统三脚架上的拍摄；飞手和云台手只要飞行技术过硬，完成大部分跟拍镜头是没有任何问题的——这是传统的滑轨拍摄，滑轨是进行移动拍摄最基本的设备，但相比航拍还是存在不少的局限性。比如，要拍摄一个场面，传统的拍摄，可以铺轨，但这只能完成一个横移或者前行的拍摄，而无人机可以在横移和前飞的基础上，缓缓抬升，在抬升的过程中，镜头下扣，一个大场面非常轻松完成。而用传统的轨道呢？首先，操作成本过高，一般一个镜头需要准备30分钟来布轨，布轨需要3—5人，而且轨道保养起来一是很麻烦，二是寿命短，便携性极差，如果道路不平整，在土地或者沙地上使用也会影响一定的稳定性；摇臂在一定的范围内能拍摄出航拍的效果，但受摇臂臂长和运动轨迹限制，还有它的安装调试非常费时费力，它也不能和无人机相提并论。

多旋翼无人机，也就是我们本书重点介绍的无人机，除了硬件的高科技以外，它拍摄出来的画面是高清晰4K以上影像，这让传统摄像机望尘莫及。无人机航拍的优势凸显，它最大的特点是操作方便，且稳定性好、便于携带，比过去直升机航拍转弯半径小，安全性好，起飞降落受场地、环境乃至气候限制较小，小型轻便、低噪节能、高效机动等突出特点，其他的航拍飞行器更不能与它相比。

本书要说的航拍，专指多旋翼的消费级（包括拍摄的专业级）无人机。见图1至图3。

我们之所以把这种拍摄的飞行器称之为“无人机”，完全是业界的一种约定俗成，在影像创作领域没有一点歧义。





图1 四旋翼无人机图



图2 六旋翼无人机图



图3 八旋翼无人机图

现在一般的影视公司和一些电视栏目的编导，对无人机航拍都异常的向往和迷恋，究其原因是因为他们拍摄的大多是形象片，这种片子虽然时长很短，但必须拍摄出高大上的感觉来，这是市场决定的，民营公司和一些栏目为了夺人眼球，必须把最先进的拍摄利器用在拍摄的片子里，而无人机航拍可以离被摄主体很近也可以很远，让人们的身视觉得到了充分的补偿和解放，符合一些企业和部门高大上的要求，所以无人机率先在民营影视公司和一些电视栏目站稳了脚跟。随着无人机航拍技术的发展，在拍摄领域为我们提供了全新的视角，这让整个影视界也不得不刮目相看，因为从此以后，全世界的媒体和导演们多了一种新的创作方式，尽管大牌编导对此没有足够重视，但当他们认识到的时候，就会意识到错过了很多的精彩而会后悔不迭。

航拍无人机是一款自带摄像功能的拍摄器材，消费级无人机的镜头一般是标配的，小型轻便且易操控的小型无人机，与普通航模最大的区别在于拥有一颗像大脑一样的飞行控制系统，简称“飞控”，它能实现精准定位自主飞行，好多机型还带有避障和智能跟拍等功能，配备了完善的周边辅助航拍设备，它的高清图传到手机（平板）上让监视寻像变得轻松自如。

早期由于无人航拍机的载重有限，无法搭载专业的电影摄像机，而无人机上自带的摄像机无法满足大银幕的需求，大的剧组比如好莱坞依然会使用直升机作为航拍工具。不过，时过境迁，随着科技的发展和进步，无人机公司早已经研发出来可以供电影拍摄的无人机航拍器材。无人机挂上RED、ARRI等摄影机可以自由拍摄，它的画质与稳定性，达到了电影拍摄要求，在影视剧创作中的地位已经不是在营造画面冲击

力时的点缀，而是达到了举足轻重的地步。至此航拍完成了大银幕的质的需求，这种需求的改变同时带来的是影视拍摄成本的质的变化。一架普通可载两人的直升机，租金一个小时是人民币两万元，时间的计算是从飞机起飞时就已经开始，这是直接成本，最大的问题还有钱不能买到的，那就是要申请空域，找民航或空军，走程序的时间是我们自己不可控的，所以，有人飞机耗费时间长，费用多。有人初步计算，直升机拍摄的直接成本要高出无人机拍摄的几百到几千倍，间接时间成本还不计入在内。

传统观念中无人机飞在高高的空中，能够拍出震撼的大场面，这往往被称作“上帝视角”，但直到现在很少人去尝试较低角度的拍摄，这种低角度是低于“凡人视野”的拍摄，用这种角度拍摄我们冠以“蚂蚁视线”来形容。“蚂蚁视线”是本书的独创的语汇，后面我们还将对它进行具体的阐释。

航拍的特殊视角让人们拥有了一双鸟一样的眼睛——鸟瞰。鸟瞰也就是人们通常说的“上帝视角”。

唯物主义观点认为世上没有什么“上帝”，也就无所谓“上帝视角”，此处只是一种借用，指的是从高空向下的“俯视拍摄”。“上帝的视角”带来的是强有力的视觉冲击，一定的高度和极美的画面让受众在观影过程中，品尝着“上帝”送来的视觉上的饕餮盛宴，这是无人机拍摄者陶醉其中而难以自拔的诱惑。诱惑的结果就是无人机的使用者呈现井喷的局面，生产无人机的厂家也不断上马，并且不断改进技艺。伴随着高技术广泛应用于无人机，无人机的研制与生产正进行脱胎换骨式的变化，它以崭新的姿态飞向新时代。

无人机技术逐渐成熟，制造成本和进入门槛降低，消费级无人机市场大战已经爆发，我国无人机企业这几年厚积薄发，迅速成长，已成为全世界行业的佼佼者。举例来说，无人机生产的资本方面，据泰伯智库的数据，2014年中国民用无人机领域（包括非航拍用的植保机测绘无人机、国土资源勘探无人机、科考无人机和其他遥控类飞行器等）只有