

中国新闻摄影学会指定无人机遥摄指导用书

无人机航空摄影教程

无人机遥摄专业指南

牟健为 摄 / 著



中国摄影出版社

China Photographic Publishing House

中国新闻摄影学会指定无人机遥摄指导用书

无人机航空摄影教程

无人机遥摄专业指南

牟健为 摄 / 著

中国摄影出版社
China Photographic Publishing House

图书在版编目 (C I P) 数据

无人机航空摄影教程 / 牟健为著. -- 北京 : 中国摄影出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5179-0602-5

I . ①无… II . ①牟… III . ①无人驾驶飞机 - 航空摄影 - 教材 IV . ①TB869

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 069931 号

无人机航空摄影教程

作 者: 牟健为

出 品 人: 赵迎新

责任编辑: 常爱平

策划编辑: 李 森

装帧设计: 冯 卓

出 版: 中国摄影出版社

地址: 北京市东城区东四十二条 48 号 邮编: 100007

发行部: 010-65136125 65280977

网址: www.cpph.com

邮箱: distribution@cpph.com

印 刷: 北京方嘉彩色印刷有限责任公司

开 本: 16 开

印 张: 15

版 次: 2017 年 5 月第 1 版

印 次: 2017 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5179-0602-5

定 价: 98.00 元

版权所有 侵权必究

Contents

目录

004 前言

006 第一章 遥摄学科要义

- 008 学科定义诠释
- 010 机种特性注释
- 012 性能限制提示
- 014 特殊功效诠释
- 016 俯视经验积累
- 018 扫描拼接技术
- 020 遥摄航摄比对
- 024 安全要点警示
- 026 道德规范红线
- 028 特情处置要点
- 032 培养心理素质
- 034 旋翼恐惧分析

036 第二章 瞭望搜索要义

- 038 增强俯视能力
- 042 三向视点协同
- 044 快速凝结目标
- 048 识别地标景物
- 050 选择局部景物
- 052 三次画面框取
- 056 捕捉兴趣中心
- 060 超视搜索要点

- 064 应对飞掠刺激
- 066 注意低飞危险
- 068 保持方向意识
- 070 运用潜望遥摄

074 第三章 航空摄影要义

- 076 强化空间意识
- 080 正确选择机位
- 082 慢门追摄动体
- 084 控制俯视角度
- 088 强调垂直扣摄
- 094 选用镜头焦段
- 096 掌控视觉差异
- 100 控制俯视景深
- 102 保持地平基准
- 106 低空聚焦难点

108 第四章 艺术创意要义

- 110 运用天光塑型
- 114 运用线条造型
- 116 掌控逆光特性
- 118 掌控反光效果
- 122 运用波光装饰
- 124 表现视觉力动
- 128 用好混合暗光

130	凸显凌空感
134	设置参照物
138	处置天地线
142	遥摄日出日落

144 第五章 画艺传承要义

146	国画的俯视传统
150	国画的鸟瞰幅度
154	人群的俯瞰描绘
156	国画的意境之美
160	画意的韵律效仿
162	油画的优化借鉴

164 第六章 气象应对要义

166	应对复杂气象
168	应对积云影响
170	应对雾霾影响
172	认知大气透视
176	应对高原危害
178	直对强烈日光

180 第七章 遥摄经验诀窍

182	定格地理地貌
186	凝结冰封江湾
188	拍好雪野雪乡

192	俯瞰大漠荒沙
196	刻画湿地环境
200	遥摄近海群岛
202	写意南海浪潮
206	创意水面航迹
208	描绘桥的“交响”
212	展示城市夜路
214	表现城市风光
218	遥望农宅民舍
222	俯视人间烟火
224	揭示社会问题
226	透视环境警示
230	实拍突发事件
232	摄猎重大事件

236 无人机摄影专业术语注解

中国新闻摄影学会指定无人机遥摄指导用书

无人机航空摄影教程

无人机遥摄专业指南

牟健为 摄 / 著

中国摄影出版社
China Photographic Publishing House

Contents

目 录

004 前 言

006 第一章 遥摄学科要义

- 008 学科定义诠释
- 010 机种特性注释
- 012 性能限制提示
- 014 特殊功效诠释
- 016 俯视经验积累
- 018 扫描拼接技术
- 020 遥摄航摄比对
- 024 安全要点警示
- 026 道德规范红线
- 028 特情处置要点
- 032 培养心理素质
- 034 旋翼恐惧分析

036 第二章 瞭望搜索要义

- 038 增强俯视能力
- 042 三向视点协同
- 044 快速凝结目标
- 048 识别地标景物
- 050 选择局部景物
- 052 三次画面框取
- 056 捕捉兴趣中心
- 060 超视搜索要点

- 064 应对飞掠刺激
- 066 注意低飞危险
- 068 保持方向意识
- 070 运用潜望遥摄

074 第三章 航空摄影要义

- 076 强化空间意识
- 080 正确选择机位
- 082 慢门追摄动体
- 084 控制俯视角度
- 088 强调垂直扣摄
- 094 选用镜头焦段
- 096 掌控视觉差异
- 100 控制俯视景深
- 102 保持地平基准
- 106 低空聚焦难点

108 第四章 艺术创意要义

- 110 运用天光塑型
- 114 运用线条造型
- 116 掌控逆光特性
- 118 掌控反光效果
- 122 运用波光装饰
- 124 表现视觉力动
- 128 用好混合暗光

130	凸显凌空感
134	设置参照物
138	处置天地线
142	遥摄日出日落

144 第五章 画艺传承要义

146	国画的俯视传统
150	国画的鸟瞰幅度
154	人群的俯瞰描绘
156	国画的意境之美
160	画意的韵律效仿
162	油画的优化借鉴

164 第六章 气象应对要义

166	应对复杂气象
168	应对积云影响
170	应对雾霾影响
172	认知大气透视
176	应对高原危害
178	直对强烈日光

180 第七章 遥摄经验诀窍

182	定格地理地貌
186	凝结冰封江湾
188	拍好雪野雪乡

192	俯瞰大漠荒沙
196	刻画湿地环境
200	遥摄近海群岛
202	写意南海浪潮
206	创意水面航迹
208	描绘桥的“交响”
212	展示城市夜路
214	表现城市风光
218	遥望农宅民舍
222	俯视人间烟火
224	揭示社会问题
226	透视环境警示
230	实拍突发事件
232	摄猎重大事件

236 无人机摄影专业术语注解



Preface

前言

当人们还在感叹“自拍杆”那神奇的拍摄视角时，却惊奇地发现，为数众多的无人机载着传感器，铺天盖地地向我们飞来，带着相机在天空中撒欢儿。

由此，摄影艺术出现了一个时尚的新门类——无人机遥控航空摄影。它的横空出世，把大众摄影带入了航空摄影新时代，人们在欣喜中享受着“上帝视角”赋予的视觉震撼力。

但是，随着无人机摄影操作的简单实用，空中鸟瞰成为平民化的视觉常态。大家对空中俯视影像不再感到陌生，那种新奇劲儿也逐渐淡漠，在空中拍张照片就迎来一片点赞的热情正在消减。如何运用视角优势加强对事物的形象表现力，这一问题已经凸显在人们面前。

作为中国航空航天摄影大赛组委会秘书长，我注意到：通过无人机机载镜头获取的影像中，虽然不乏精品力作，但大部分仍不尽人意，问题就出在表现力方面：有视角却没力度，有纵深却不震撼，有景物却不动人，有人物却无情趣；工业化的扫描，大范围的概览，使画面缺少选择、缺少变化、缺少艺术魅力。很多拍摄者虽然能熟练驾驶无人机，操纵机载相机，完成程序化的影像扫描过程，拍摄的照片却达不到理想的表现水准，亦谈不上“上帝视角”带来的俯视冲击效果。

人们开始困惑：站在地上，能干好天上的活儿吗？

我的回答是：能！但是挺难！

难在哪呢？难在人类在娘胎中没有带来从上往下看的本事。不信您登上张家界大峡谷透明玻璃桥去试试，空临400米高度，就会让你犯恐高症，又晕又吐，这说明人类不具备天生的鸟瞰习惯。

我认为摄影师要在地面靠监视器观察获取航空影像，必须具备立体空间意识和俯视经验，而这些经验来自乘航空器亲临天空的鸟瞰经历。我在此部教程总结出的课题中，无人机遥摄与航空摄影的共同科目占了百分之八十之多。

既然无人机遥摄属于航空摄影范畴，就应该借助航空摄影120年的理论基础，更要借鉴和传承中国山水画所表现的、从古至今华夏五千年的俯视文化。



必须指出：不是拥有了无人机就能很好地完成航空摄影使命，也不是熟练操作无人机就能获得杰出的航空影像。

古人云：纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。在这部教材中，我试图用自己从事航空摄影事业 30 年，乘各类航空器飞行 2000 多架次取得的切身感悟，解答大家遇到的有关遥摄技术和艺术方面的问题，让更多没有机会乘航空器飞行体验的无人机摄影工作者、爱好者们，得到针对性较强的实操诀窍和观念启示。

作为国内无人机摄影大赛和航空航天摄影大赛的评委，我非常关注无人机摄影师在实践中的观念创新。最近，首位用无人机遥摄作品获得国际大奖的作者语出惊人：“无人机遥摄要拍出点‘恶心感’来。”经过沟通我理解了他的观点：无人机在飞行中拍摄的影像，要让读者感受到腾空驾云的运动感、眩晕感、空旷感……我赞同这个观点，在此部教程中它引申出了十几个遥摄科目。

近日，我收到了那位自驾固定翼飞机、手持相机进行航空摄影的哥们儿的微信：“嗨，我考取了无人机驾照，咱们一起玩遥摄吧！”

我想，这小子一定会成功。因为，他是国内率先起飞的“摄影孙悟空”，他用买车的钱换来固定翼飞机、旋翼直升机和无人机 3 本驾照；作为摄影家，他拥有风光摄影、人像摄影、新闻摄影的获奖实力；作为航空摄影家，他拥有几百小时飞行经历造就出的俯视经验。如今，他又平添了升降自如的无人机替身，可以用摄影家的脑子、无人机的翅膀和上帝的视角，去完成更加完美、更加震撼的影像截留和视觉呈现。

我相信，成功属于那些熟练掌握飞行技术，熟悉俯视影像规律，具有深厚影像表现艺术造诣的无人机遥摄艺术家们。

2017 年 3 月

第一章
Chapter 1
遥摄学科要义



无人机遥摄，就是遥控“会飞的相机”获取影像。

随着人类在微电子和信息化等领域取得的成就，无人机的智能化水平迅猛发展。由此，航空摄影领域出现了通过人工智能遥控无人机，或者给无人机输入程序编程，代替摄影师升空完成航空摄影任务的“无人机遥摄”门类。它以航空管制宽松、操作简便、无人员生命危险、无人员疲劳恐惧、造价低廉、机动灵活等特点，给航空摄影带来广泛的应用前景。

这一章里，我对无人机遥摄的学科定义、机种分类、艺术属性、注意事项等基础理论做了探索分析。针对无人机升空与摄影师乘飞行器升空两种航空摄影操作形式上的区别，将“遥摄”和“航摄”做了动词上的含义界定。

学科定义诠释

无人机遥摄，就是操控无人机载摄影机获取航空影像。

人类运用遥控无人机载摄影机获取的影像，应该归属为纪实性平面影像类的航空影像范畴。这种新型摄影方式的全称应该规范为“无人机遥控航空摄影”，简称“无人机遥摄”。

无人机遥摄的操控特点

摄影师手拿的不再是相机，而是用于操控无人机飞行和摄影机工作的遥控器。摄影师看到的不再是取景器里直观的景物，而是无人机载摄影机现场回传的实时信号。摄影师需要依靠操控无人机载镜头，从监视器里搜索预定或即兴目标，准确框取视场画面获取航空影像。

无人机遥摄的航空属性

无人驾驶飞机与有人驾驶飞机同属航空器，无论摄影师端着相机乘飞行器直面现场拍摄，还是通过操纵无人机飞行对景物进行拍摄，都是以航空器为工具，借助飞行机动优势把摄影机托举到指定空域实施的摄影操作。



无人机遥摄让航空摄影真正走向了大众，使“上帝视角”随着无人机摇摄的普及走下神坛。

无人机遥摄的飞行控制

摄影师首先应该是熟练驾驶无人机的“飞行员”。无人机载摄影机与传统相机没啥两样，只是它完全脱离了人体的束缚，与“腾云驾雾”的无人机融为一体，无人机在立体空间中的位置，是追寻“上帝视角”的关键，无人机的飞行控制是完成遥摄影像获取的基础。

无人机遥摄的俯视控制

无人机把镜头带上了天空，打破了人们平视和仰视的视觉习惯，把摄影师和读者带到了陌生的航空视界中。对摄影师来说，如何控制机载镜头的高度、角度、速度等航空参数，并根据回传到监视器里的平面影像，在航空环境的立体空间表象中完成对影像的获取过程，凭借的是从上往下看的经验，这种经验来自高点俯视训练，它是无人机遥摄专业技能的第一要义。



目前，“会飞的相机”吸引着更多的摄影爱好者。



无人机进入传媒领域，成为媒体获取影像的重要技术手段。



无人机在摄影人群体面前施展着自由飞翔的特技，发挥着自身的视角优势。

机种特性注释

遥摄的机种特性，是以无人机的航空动态结构分类的。

目前，虽然无人机的样式五花八门，充满创意，分类界限却非常明确。无人机类型不同，其飞行性能及用于航空摄影所产生的影像效果亦大相径庭。

固定翼无人飞行器

指带有固定机翼的无人飞行器。它拥有很长的航时，可以在高空高速巡航飞行，智能化程度高、载重量大、遥控航摄性能好、画面稳定性好，适用于大面积、远距离的巡查遥摄。

旋转翼无人飞行器

无人驾驶直升机，是当今运用最广泛的遥摄机型。它不需机场设施，具有垂直起降、全向飞行、低速盘旋、高速机动等独特飞行能力。它分为配有主旋翼和尾旋翼的、共轴式旋翼的、串列式旋翼的或多转子旋翼的多种设计型式，具有多功能、长航时、稳定性好、机动性高、操作简单、使用便捷等特点。

飞艇类无人飞行器

充气材料比空气要轻，外形很大，飞行非常平稳，可以长时间航行，也不需要机场设施。但是，它的飞行

速度低，机动性能差，升降速度缓慢，受现场气流影响大，受气象条件约束严重。

扑翼式无人飞行器

受启发于鸟类或者会飞行的昆虫，有带弹性的或者可变形的小翅膀。这种仿生式无人飞行器，操作简单、机动性强、隐蔽性好，但稳定性差、飞行时间短且不易操纵，适用于隐蔽性较强的侦察摄影和动物摄影。

遥摄无人机的发展

目前，用于遥摄的无人机在加大信息量和载荷量、灵活性和续航力等重要能力指标的同时，逐渐趋向超视距飞行控制、大容量数据传输，以及集成化、智能化、低成本、高性能方向发展，将更经济、更便捷、更广泛地应用于风光风情、体育竞技、突发事件、军事行动等领域的新闻纪实摄影和影像艺术创作。



用于航空遥摄的小型四轴无人直升机，被百姓称为“会飞的相机”。



用于长航时遥控航空摄影的固定翼无人机。



国产大型固定翼无人机, 可用于远程侦察和航空摄影。



多种用途的中型旋翼无人机。



用于遥测的大型八轴旋翼无人机。



轻巧便捷的中小型旋翼无人机。

性能限制提示

无人机遥控航摄，是依靠飞行器的性能实现的。

摄影师在实施遥控航摄时，要充分了解将要启用的无人机的各项物理限制，也叫作性能极限。否则即使生成了完美的航摄方案，也会因无人机自身控制力和执行力不足而无法完成预期拍摄。这里，例数几个重要技术参数，给摄影师一个提示。

最小转弯半径

转弯半径是无人机的主要性能之一，关乎无人机的机动能力。摄影师要了解无人机的最小转弯半径，以免剧烈转弯造成无人机失控。

最大升俯角度

最大爬升和俯冲角度是无人机的另一项性能指标，指无人机在垂直平面内上升和下降的最大角度，摄影师必须以此限制自己的操纵幅度。

最小航程长度

也称最小航迹段长度，是指出发地与目的地标间的最小航距。摄影师要预计航距，估算电量，减少迂回转弯，保证主要目标的遥摄留空时间。

最低飞行高度

在目标上空，无人机应该保持尽可能低的高度，以保证镜头最大限度地接近目标。但是飞得太低受磁场及

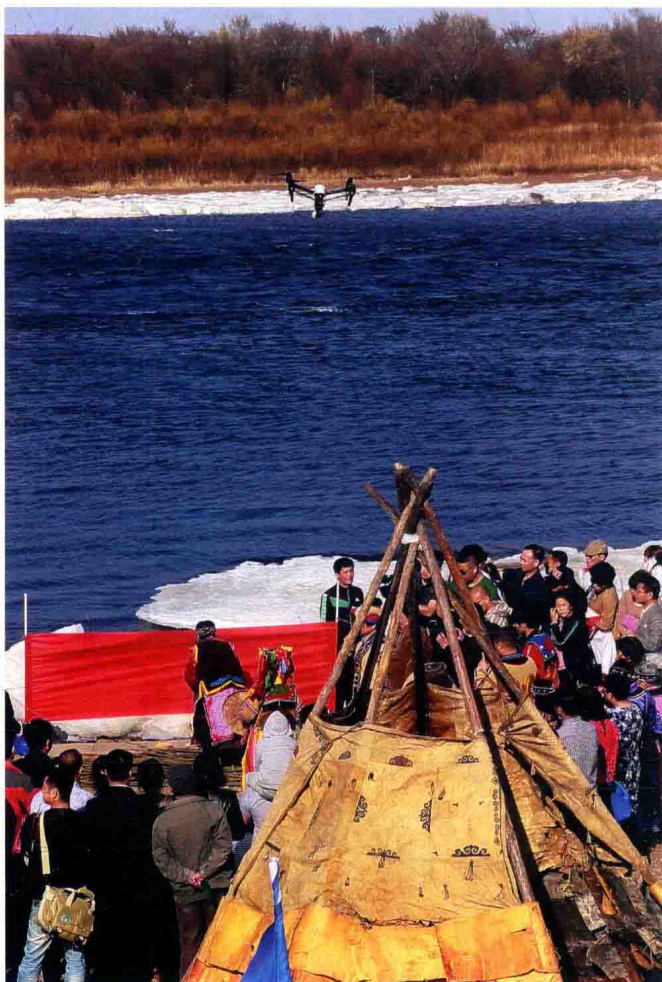
气流干扰的因素加大，与障碍物、地表建筑相撞坠毁的概率也会增加，因此摄影师必须保障无人机的飞行安全高度。

最高飞行升限

无人机的最高升限是指能够达到的最大平飞高度。无人机的升限受发动机功率、机体承受载荷、无线电信号强弱、外界大气压力和氧气浓度等因素的影响，当无人机达到一定高度时，就会达到承载力的极限，这是一道不可逾越的飞行红线。



轻型无人机受性能限制，担负特大灾难的遥摄任务应慎重。



一架四轴旋翼无人机正在拍摄黑龙江开江民俗仪式，因为风力太强不敢下降高度抵近航摄。