

航拍无人机

航拍无人机是通过无线电遥控设备或机载计算机程控系统进行操控的不载人飞行器。无人机结构简单、使用成本低，不但能完成有人驾驶飞机执行的任务，更适用于有人飞机不宜执行的任务。在突发事情应急、预警有很大的作用。

航拍无人机方案

独智慧眼 身临空中
As the UAV world, in an instant for planning, the master must be well equipped with flying skills.
The use of color filter in the aerial is mainly to reduce the impact of the
The use of color filter in the aerial is mainly

ROXIN 奥苾



中文名	英文名	分 类	功 能
航拍无人机	Aerial drones	无人机	航拍摄影

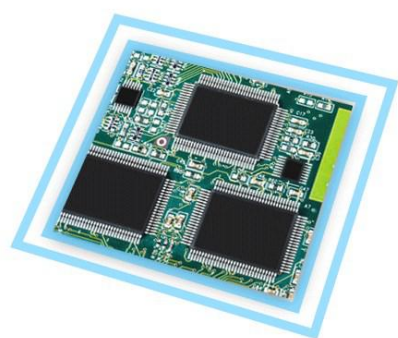
目录

- 1、航拍无人机的简介
- 2、航拍无人机的发展趋势
- 3、航拍无人机的功能
- 4、航拍无人机的特点
- 5、航拍无人机的常见类型
- 6、航拍无人机应用范围
- 7、航拍无人机管理
- 8、无人机设计
- 9、航拍无人机主要优点
- 10、航拍无人机使用
- 11、航拍无人机的基本知识

航拍无人机简介：

航拍无人机是通过无线电遥控设备或机载计算机程控系统进行操控的不载人飞行器。航拍无人机结构简单、使用成本低，不但能完成有人驾驶飞机执行的任务，更适用于有人飞机不宜执行的任务。在突发事情应急、预警有很大的作用。

2014 年 12 月 16 日，一个叫做 Dronestagr.am 的网站收集并展示很多用无人机拍摄的鸟瞰图，使读者能从不同的角度看到世界上的人物与景物。这个网站评选出了一组 2014 年度最佳无人机航拍照片。



全新高端进口安霸芯片

采用美国安霸快速处理技术芯片A12，具有高清画质、稳点性好等特点，奥芯精密电路研发技术为你节省10%成本开发

4GB DDR3大内存	10% 成本节省	1280P 高清航拍
-----------------------	--------------------	----------------------

航拍无人机发展趋势：

随着中国改革开放的逐步深入，经济建设迅猛发展，各地区的地貌发生巨大变迁。现有的航空遥感技术手段已无法适应经济发展的需要。新的遥感技术为日益发展的经济建设和文化事业服务。以无人驾驶飞机为空中遥感平台的技术，正是适应这一需要而发展起来的一项新型应用性技术，能够较好地满足现阶段我国对航空遥感业务的需求，对陈旧的地理资料进行更新。

随着我国经济和文化建设的发展，不少古建筑、考古现场等发现、田野考古探索、城乡的地貌发生巨大变化。一些版图反映不出新的面貌。

目前使用资料较为陈旧。常规的成图周期，已不能满足需要。我们利用遥感航拍技术更新的地理资料对地区的经济建设起到了积极的促进作用。为适应城镇发展的总体需求，提供综合地理、资源信息。正确、完整的信息资料是科学决策的基础。各地区、各部门在综合规划、田野考古、国土整治监控、农田水利建设、基础设施建设、厂矿建设、居民小区建设、环保和生态建设等方面，无不需要最新、最完整的地形地物资料，已成为各级政府部门和新建开发区急待解决的问题。我们用遥感航拍技术准确地反映出。地区新发现的古迹、新建的街道、大桥、机场、车站以及土地、资源利用情况的综合信息。遥感航拍技术是各种先进手段优化组合的新型应用技术。

航拍无人机功能：

- 3.1 航拍
- 3.2 送货
- 3.3 当靶子
- 3.4 送 wifi

3.5 军用侦查

3.6 定位

3.7 农业监控



航拍无人机特点：

无人机航拍影像具有高清晰、大比例尺、小面积、高现势性的优点。特别适合获取带状地区航拍影像（公路、铁路、河流、水库、海岸线等）。且无人驾驶飞机为航拍摄影提供了操作方便，易于转场的遥感平台。起飞降落受场地限制较小，在操场、公路或其它较开阔的地面均可起降，其稳定性、安全性好，转场等非常容易。

多用途、多功能的影像系统是获取遥感信息的重要手段。遥感航拍使用的摄影、摄像器材主要是经过改装的 120 照相机，拍摄黑白、彩色的负片及反转片。也可使用小型数字摄像机或视频无线传输技术进行彩色摄制。小型轻便、低噪节能、高效机动、影像清晰、轻型化、小型化、智能化更是无人机航拍的突出特点。

易瓦特无人机航拍摄影技术以低速无人驾驶飞机为空中遥感平台，用彩色、黑白、红外、摄像技术拍摄空中影像数据；并用计算机对图像信息加工处理。全系统在设计和最优化组合方面具有突出的特点，是集成了遥感、遥控、遥测技术与计算机技术的新型应用技术。

航拍无人机航拍途径：航拍无人机摄影是以无人驾驶飞机作为空中平台,以机载遥感设备，如高分辨率 CCD 数码相机、轻型光学相机、红外扫描仪，激光扫描仪、磁测仪等获取信息，用计算机对图像信息进行处理，并按照一定精度要求制作成图像。全系统在设计和最优化组合方面具有突出的特点，是集成了高空拍摄、遥控、遥测技术、视频影像微波传输和计算机影像信息处理的新型应用技术。

使用无人机进行小区域遥感航拍技术，在实践中取得了明显成效和经验。以无人机为空中遥感平台的微型航空遥感技术，适应国家经济和文化建设发展的需要，为中小城市特别是城、镇、县、乡等地区经济和文化建设提供了有效的遥感技术服务手段。遥感航拍技术对我国经

济的发展具有重要的促进作用。

航拍无人机的类型：

适合新闻报道的几种航拍无人机类型

5.1 多旋翼无人航拍机

多旋翼无人航拍机，可分为四旋翼机，六旋翼机，八旋翼机几种类型。它具有可在任意位置悬停，飞行机动性良好的特性。多旋翼无人航拍机由载机平台、飞行控制系统，动力系统，及陀螺稳定云台组成。这种无人机起飞降落不需要跑道，具有很强的环境适应能力，在极端情况下甚至可以进行手上起飞、降落作业。同时，因为航拍机可配置不同型号的陀螺稳定云台，方便挂载微单、单反、数字摄影机等高清晰度拍摄设备，获得质量较高的航拍画面。在无人机的操作方面，机载的飞行控制系统可独立完成飞机的姿态稳定控制，同时结合 GPS 卫星定位系统，可以方便进行半自主控制飞行，具有相对简单的操作特性。这种无人航拍机较为适合活动直播、体育赛事等日常新闻报道。

5.2 固定翼无人航拍机

固定翼无人航拍机，可分为电动机，油动机，气动机几种类型。它具有航速快、航程远、航时长特性。固定翼无人航拍机由载机平台、动力系统、遥测系统、伞降回收系统组成。受航拍机载荷限制，一般的固定翼航拍飞机无法安装陀螺稳定云台，只能将拍摄设备固定于机身下部。固定翼航拍机因其飞行范围广，多用于重大灾情报道的航拍。虽然相对于多旋翼无人航拍机，固定翼无人航拍机获取的影像画面稳定性较差，但是突发的重大灾情报道往往以第一时间获取有信息量的画面为重心，此时固定翼无人航拍机就显得更有优势。

奥芯方案解决开发专家

About us

关于我们

奥芯软件方案是一家专业从事消费性电子产品开发方案设计的高科技服务机构，是中国科技部认定的国家高新技术企业。公司经过11年发展，目前公司研发人员高达1000多人，3000多款成熟方案，5000多家企业合作，拥有丰富的电子产品方案开发和严谨的科技管理系统方案及广泛的国际品牌技术支持资源。



奥芯软件方案=硬件研发+电路设计+APP开发+云服务

航拍无人机应用范围：

航拍无人机摄影技术可广泛应用于国家生态环境保护、矿产资源勘探、海洋环境监测、土地利用调查、水资源开发、农作物长势监测与估产、农业作业、自然灾害监测与评估、城市规划与市政管理、森林病虫害防护与监测、公共安全、国防事业、数字地球以及广告摄影等领域，有着广阔的市场需求。

航拍无人机管理：

2015 年底，根据《中华人民共和国民用航空法》《通用航空经营许可证管理规定》，民航局组织制定了《使用民用无人驾驶航空器系统开展通用航空经营活动管理暂行办法》（征求意见稿），并于 2016 年 1 月 8 日前公开征求意见，计划于 2016 年 2 月 1 日起实施。征求意见稿制定了比较严格的准入规定，如使用无人机经营活动，需取得通用航空经营许可；购买或租赁不少于两架的无人机，该无人机应当在中国登记、取得适航证。另外，使用无人机人员，需要有与所使用无人机（7 公斤以下及植保无人机除外）相适应的相应执照或训练合格证。在无人机上设置无线电设备的，应取得民用航空器无线电台执照或相应许可。航拍

无人机设计：

8.1 基本参数

翼展	机长	起飞重量	飞行高度	续航时间	主要功能
2900	1850	18KG	<3500	100 分钟	高分辨率航片采集

8.2 设计原理

该款无人机是由田沧溟在原有设计和军用靶机的基础上，结合航测遥感的特点加以完善改进而来。机体考虑了兼容性的要求，适用于各款自动驾驶仪等无人机遥感技术的电子设备。

航拍无人机主要优点：

重量轻，结构强度高，维护方便及硬件兼容性强。采用进口航空木料设计制作，减轻机体重量的同时，提升载重能力能力和续航时间。机翼与水平尾翼采用分体式结构，方便运输，安装快捷。可采用滑跑及弹射起飞，降落方式采用滑降或伞降回收，满足不同场地，不同作业环境的起飞和回收要求。相比于其他机型，具备成本低，维修方便等优势，可以搭载高分辨率航片采集设备，实时监控传输设备，以及其他特殊采集设备，在航空摄影测量，海洋及海岛监测，国土监管，森林安全防火，河流洪涝灾害预防，大气质量检测，人工降雨，等方面得到了大量应用和认可。

强劲的动力系统

采用先进的电路制造工艺，动力更加强劲
飞机可自动定悬停，控制平衡，定点环绕

航拍无人机使用：

10.1 凡人级

建议刚刚买到自己心爱的无人机的新手，先别被兴奋冲破了理智，在电脑上先练习吧。想当无人机高手，必须做好摔坏几台的准备，如果新手没那么大的成本，可先在 PC 游戏里练一练。这里推荐一款叫做“AeroflyRC7”的模拟游戏，aeroflyFS 是 IPACS 发行的一款飞行模拟游戏，游戏的制作人 Torsten Hans 和 Marc Borchers 都是 PPL 专业飞行员，指导完成这款具有高度拟真和性能表现的飞行游戏，而相比于其他飞行模拟游戏的高度复杂性，aeroflyFS 设计使每个人都能很快适应游戏的操作方式，轻松享受飞行模拟的趣味体验。“AeroflyRC7”的模拟游戏支持双摇杆手柄、飞行摇杆以及真正的双轴无人机遥控器，初级玩家只要有台中低端配置的 PC 再加一个 XBOX360 手柄就可入手。

10.2 天兵级

真机还是从四轴机玩起来吧，在电脑上飞得熟练了，就来尝试一下真机飞行，现在的四轴机还是比较适合作为新手入门来玩的。这里建议，可先选择四轴的机型，带 4 个螺旋桨的那种，飞行较稳定，主要是操作简单，容易上手，最重要的是价格便宜。不带航拍功能四轴无人机，也就几百块左右，带 200 万像素摄像头的可能价格要高点，此阶段最高经费预算控制在 1000 元以内。

10.3 天将级

高清航拍开始了。一般情况下，入门级的无人机要飞将近 1 年时间，练得差不多了，才能选择玩家级的无人机。玩家级的无人机单机价格大都 2000 元左右，再外加航拍摄像装置的话，接近 3000 元，该价位的无人机已内置了 GPS，可自动悬停和失控返航，而且配套的摄像头可以通过手机 APP 来调节拍摄参数，同时还能用手机实现 FPV（第一人称视角）。

10.4 大神级

到了这个级别，你就是高手了，飞控+云台缺一不可，这样才可以进行专业的航拍或者测绘。这阶段，不但要照片拍得好，还要讲究拍摄的角度，因此，3D 云台是必备的，它可在无人机处于各种倾斜姿势的情况下都保证拍摄设备的平稳，此外，飞控也是该级别玩家的必修课。市场的飞控五花八门并且不兼容首先要学会选对飞控，对于飞控的学习和更新都要进行，并且到了高级级别你就要学会日常的机器维护，从最简单的检查螺丝的松紧度，到甚至可以 DIY 无人机。

10.5 玉帝级

三人操控边飞边拍，为何要三人？因为一人要控制飞机，另一人控制云台掌握拍摄角度，最后一人也很重要，就是地勤，主要负责维护地面情况，因为现在人们看到无人机还是会驻足好奇围观，地勤至少要保证无人机正下方没有人群，这样就可以做好保障，即使无人机出现故障坠落也不会伤到人。一般能玩到这份儿上，都是商业用户和高端专业选手了，这需要上万元级的高端机型。和业余高手不同的是，该级别不能一人操作，必须是团队，一名飞手负责飞行控制，一名云台手负责拍摄和传输，还有一人负责地面保障。

航拍无人机安全作业基本要求：

11.1 无人机飞行高度和总航程是影响飞行安全的重要指标，技术设计应符合以下要求：

- （1）设计飞行高度应高于摄区和航路上最高点 100m 以上；
- （2）设计航线总航程应小于无人机能到达的最远航程。

11.2 实地采集信息

工作人员需对摄区或摄区周围进行实地踏勘，采集地形地貌、地表植被以及周边的机场、重

要设施、城镇布局、道路交通、人口密度等信息，为起降场地的选取、航线规划、应急预案制订等提供资料。

11.3 起降场地坐标

实地踏勘时，应携带手持或车载 **GPS** 设备，记录起降场地和重要目标的坐标位置，结合已有的地图或影像资料，计算起降场地的高程，确定相对于起降场地的航摄飞行高度。

11.4 场地选取：

（1）常规航摄作业

根据无人机的起降方式，寻找并选取适合的起降场地，非应急性质的航摄作业，起降场地应满足以下要求：

- a) 距离军用、商用机场须在 **10km** 以上；
- b) 起降场地相对平坦、通视良好；
- c) 远离人口密集区，半径 **200m** 范围内不能有高压线、高大建筑物、重要设施等；
- d) 起降场地地面应无明显凸起的岩石块、土坎、树桩，也无水塘、大沟渠等；
- e) 附近应无正在使用的雷达站、微波中继、无限通信等干扰源，在不能确定的情况下，应测试信号的频率和强度，如对系统设备有干扰，须改变起降场地；
- f) 无人机采用滑跑起飞、滑行降落的，滑跑路面条件应满足其性能指标要求。

（2）应急航摄作业

灾害调查与监测等应急性质的航摄作业，在保证飞行安全的前提下，起降场地要求可适当放宽。

11.5 飞行检查与操控

（1）飞行前检查

每次飞行前，须仔细检查设备的状态是否正常。检查工作应按照检查内容逐项进行，对直接影响飞行安全的无人机的动力系统、电气系统、执行机构以及航路点数据等应重点检查。每项内容须两名操作员同时检查或交叉检查。

a 设备使用记录

记录使用设备的型号和编号（见表 1），用于设备使用时间的统计、故障的查找和分析。

b 地面监控站设备检查

检查地面监控站设备并记录检查结果（见表 2），存在问题的应注明。表 2 地面监控站设备检查项目

c 任务设备检查

检查任务设备并记录检查结果（见表 3），存在问题的须注明。此处任务设备为单反数码相机，其他类别任务设备的检查项目和检查内容参照执行，表中未列项目应根据需要按照任务设备使用说明进行检查。

d 飞行平台检查

检查无人机飞行平台并记录检查结果（见表 4），存在问题的须注明。此处飞行平台指正常布局、机翼和尾翼可拆卸的固定翼无人机，其他气动布局的无人机飞行平台检查项目和检查内容参照执行。

e 燃油和电池检查

检查燃油和机载电池（见表 5）。

表 5 燃油、电池检查项目

f 弹射架检查

采用弹射起飞为发射方式的无人机系统，应检查弹射架（见表 6）。此处弹射架特指使用轨道滑车、橡皮筋的弹射机构。

表 6 弹射架检查项目

g 设备通电检查

打开地面监控站、遥控器以及所有机载设备的电源，运行地面站监控软件，检查设计数据，向机载飞控系统发送设计数据并检查上传数据的正确性，检查地面监控站、机载设备的工作状态，检查飞控系统的设置参数(见表 7)。

表 7 通电检查项目

h 发动机启动后检查

启动发动机，检查无人机和机载设备着车后的工作状态(表 8)。

i 附设设备检查

根据系统配置，对相关的附设设备进行检查。检查项目按照其组成、配置、技术指标进行设置。

j 关联性检查 设备检查时，任何一项内容发现问题并调整正常后，要对与其相关内容进行追溯性检查。

(2)飞行操控

11.5.2.1 起飞阶段操控

起飞阶段操控应注意事项：

- a) 起飞前，根据地形、风向决定起飞航线，无人机须迎风起飞；
- b) 飞行操作员须询问机务、监控、地勤等岗位操作员能否起飞，在得到肯定答复后，方能操控无人机起飞；
- c) 机务、监控操作员应同时记录起飞时间；
- d) 监控操作员应每隔 5~10s 向飞行操作员通报飞行高度、速度等数据。

11.5.2.2 飞行模式切换

遥控模式何时切换到自主飞行模式，由监控操作员向飞行操作员下达指令。

11.5.2.3 视距内飞行操控

视距内飞行操控应注意事项： a) 在自主飞行模式下，无人机应在视距范围内按照预先设置的检查航线（或制式航线）飞行 2~5min，以观察无人机及机载设备的工作状态；

b) 飞行操作员须手持遥控器，密切观察无人机的工作状态，做好应急干预的准备； c) 监控操作员应密切监视无人机是否按照预设的航线和高度飞行，观察飞行姿态、传感器数据是否正常；

d) 监控操作员在判断无人机及机载设备工作正常情况下，还应用过口语或手语询问飞行、机务、地勤等岗位操作员，在得到肯定答复后，方能引导无人机飞往航摄作业区。

11.5.2.4 视距外飞行操控

视距外飞行阶段操控应注意事项：

- a) 视距外飞行阶段，监控操作员须密切监视无人机的飞行高度、发动机转速、机载电源电压、飞行姿态等，一旦出现异常，应及时发送指令进行干预；
- b) 其他岗位操作员须密切监视地面设备的公安做状态，如发现异常，应及时通报监控操作员并采取措施。

11.5.2.5 降落阶段操控

降落阶段操控应注意事项：

- a) 无人机完成预定任务返航时，监控操作员须及时通知其他岗位操作人员，做好降落前的准备工作；
- b) 机务、地勤操作员应协助判断风向、风速，并随时提醒遥控飞行操作员；
- c) 自主飞行何时切换到遥控飞行，由监控操作员向飞行操作员下达指令；
- d) 在遥控飞行模式下，监控操作员根据具体情况，每隔数秒向飞行操作员通报飞行高度；
- e) 无人机落地后，机务、监控两名操作员应同时记录降落时间。

（3）飞行后检查

1、飞行平台检查

对无人机飞行平台进行飞行后检查并记录（见表 9），如果无人机以非正常姿态着陆并导致无人机损伤时，应优先检查受损部位。

2、油量、电量检查

检查所剩的油量、电量（见表 10），评估当时天气条件和地形地貌情况下油量和电量的消耗情况，为后续飞行提供参考数据。

3、机载设备检

4、影像数据检查

11.6 阶段工作小结

(1)飞行记录整理

对飞行检查记录与飞行监控记录进行整理，文字和数字应正确、清楚、格式统一，原始记录填写在规定的载体上，禁止转抄。整理内容包括：

- a) 飞行前检查记录；
- b) 飞行监控记录；
- c) 飞行后检查记录。

(2)飞行资料整理

对航摄飞行资料进行整理，填写相关的航摄飞行报表，主要包括：

- a) 云高、云量、能见度；
- b) 风向、风速；
- c) 航摄飞行设计底图；
- d) 航路点数据；
- e) 飞行航迹数据；
- f) 曝光点数据；
- g) 影像位置与姿态数据。

(3)航摄作业小结

对当天航摄作业情况进行总结，主要包括：

- a) 人员工作情况；
- b) 设备工作情况；
- c) 航摄任务完成情况；
- d) 后续工作计划及注意事项。

11.7 保障措施

(1)操作人员

a)、一般要求

参与无人机航摄作业的系统操作人员需经过专业培训，并通过有关技术部门的岗位技能考核。

b)、岗位要求

设备的检查、使用、维护按照岗位分工负责并相互配合，由具备相应资格、有实践经验、能力较强的操作人员承担。

(2)环境条件

根据掌握的环境数据资料和设备性能指标，判断环境条件是否适合无人机的飞行，如不合适，应暂停或取消飞行。环境条件主要包括：

a) 海拔高度；

- b) 地形地貌条件;
- c) 地面和空中的风向、风速;
- d) 环境温度;
- e) 环境湿度
- f) 空气含尘量;
- g) 电磁环境和雷电;
- h) 起降场地地面尘土情况;
- i) 气象条件 (云高、云量、光照)。

(3)飞行现场管理

飞行现场的管理关系到人员安全、设备安全以及工作效率,须认真组织,规范操作;现场工作人员应注意检查安全隐患。现场管理主要包括:

- a) 规定一名负责人,负责飞行现场的统一协调和指挥;
- b) 设备应集中、整齐摆放,设备周围 30m*30m 范围设置明显的警戒标志,飞行前的检查和调试工作在警戒范围内进行,非工作人员不允许进入;
- c) 发动机在地面着车时,人员不能站立在发动机正侧方和正前方 5m 以内;
- d) 现场噪音过大或操作员之间相距较远时,应采用对讲机、手势方式联络,应答要及时,用语和手势要简练、规范;
- e) 滑行起飞和降落时,与起降方向相交叉的路口须派专人把守,禁止车、人通过,应确保起降场地上没有非工作人员;
- f) 弹射起飞时,发射架前方 200m、90°夹角扇形区域内不能有人站立;
- g) 无人机伞降时,应确保无人机预定着陆点半径 50m 范围内没有非工作人员。

(4)飞行检查记录编制

根据设备的配置、性能指标以及使用说明,结合本标准的飞行检查内容、航摄作业环境等,设备操作人员应逐条编制详细的《飞行前检查记录》、《飞行后检查记录》,并严格执行。

(5) 应急预案的制订

无人机航摄作业前,应制订应急预案,应急预案的主要内容包括:

- a) 无人机出现故障后的人工应急干预返航,安全迫降的地点和迫降方式;
- b) 根据地形地貌,制订事故发生后无人机的搜寻方案,并配备相应的便携地面导航设备、快捷的交通工具以及通信设备;
- c) 协调地方政府,调动行政区域内的社会力量参与应急救援;
- d) 开展事故调查与处理工作,填写《事故调查表》(见附录 H)。

(6)设备使用时间统计

编制设备和主要部件使用时间统计表,做好统计工作,防止因累计使用时间超过使用寿命而造成飞行事故,使用时间统计表主要包括:

- a) 飞行平台使用时间统计表;
- b) 飞控使用时间统计表;
- c) 发动机使用时间统计表;
- d) 相机使用时间统计表;
- e) 接收机使用时间统计表;
- f) 舵机使用时间统计表;
- g) 电池使用时间统计表。

11.8 设备使用与维护

(1)设备使用

设备使用中应注意事项:

- a) 设备应轻拿轻放, 避免损坏无人机的舵面、舵机连杆、尾翼等易损部件;
- b) 拆装时, 应使用专用工具, 避免过分用力造成设备和系统部件的损坏;
- c) 通电前先将接插件、线路正确连接, 禁止通电状态下拔接插件;
- d) 接插件应防止进水、进尘土, 小心插拔, 勿将插针折弯;
- e) 室内外温度、湿度相差较大时, 电子、光学设备应在工作环境下放置 10min 以上, 待设备内外温度基本一致、无水雾、无霜情况下, 再通电使用;
- f) 在阴雨天气下使用时, 设备须有防水、防雨淋措施;
- g) 在太阳直射、且温度较高的环境下使用, 应采取遮阳措施;
- h) 选用洁净、高质量的汽油和机油。

(2) 定期保养

设备定期保养应注意事项:

- a) 按照设备生产厂商提供的《设备使用说明》(或《用户手册》)做定期保养;
- b) 在设备生产厂商有关规定不全面时, 可根据当地的地理、气候特点以及设备的使用情况, 由设备操作人员制订定期保养计划并严格执行。

(3) 设备装箱

设备装箱是应注意事项:

- a) 无人机装箱前, 须将油箱内的汽油抽空;
- b) 装有汽油的油桶、油箱不能放入密封的箱子内、并远离火源、避开高温环境;
- c) 设备、部件应擦拭干净, 设备如果受潮, 应晾干后再装箱;
- d) 运输包装箱内应有减震、隔离措施, 设备和部件应使用扎带或填充物固定在箱内, 以防止振动和相互碰撞。

(4) 设备运输

设备运输中应注意事项:

- a) 易损设备或系统部件, 应装入专用的运输包装箱内;
- b) 运输中, 设备应固定在车内, 并采取减震、防冲击、防水、防尘措施;
- c) 运输包装箱顶面应贴“小心轻放”、“防潮”、“防晒”等标签, 箱体侧面应贴上箭头朝上的标志。

(5) 设备储放

设备储放应注意事项:

- a) 设备储放中应注意防潮、防雨、防尘、防日晒;
- b) 易受温度影响的设备, 根据其性能指标, 采取防高温和防低温措施;
- c) 数码相机、电池、电脑等易受潮湿影响的设备, 其包装箱内应放置防潮剂;
- d) 设备长期不使用, 应定期(最长不超过一个月)通电、驱潮、维护、保养, 并检测设工作是否正常。