



湖南石油化工职业技术学院
Hunan Petrochemical Vocational Technology College

学生毕业设计成果

设计题目： 大疆御 2 行业版无人机安防方案
专业名称： 无人机应用技术
班级名称： 无人机 3171 班
学生姓名： 钟熠儿
指导教师： 李响
责任领导： 蒋丹

二零二零年三月

学生毕业设计成果说明书要求

1、学生毕业设计成果说明书要全面概述了毕业设计成果的设计思路、形成过程、特点等；相关文档结构完整、要素齐全、排版规范、文字通畅，表述符合行业标准或规范要求。字数应不少于 4000 字。

2、毕业设计成果说明书要正确运用本专业的相关标准，逻辑性强，表达（计算）准确；引用的参考资料、参考方案等来源可靠；能体现本专业新知识、新技术、新工艺、新材料、新方法、新设备、新标准等。

3、毕业设计成果应表现为物化产品、软件、文化艺术作品等形式。学生毕业设计成果说明书不得以论文、实习总结、实习报告等形式替代。

4、严禁剽窃、抄袭他人成果；不得与他人成果内容完全雷同或基本相同。

5、文本格式规范必须符合一下要求。

(1)使用 A4 纸，页面设置为左边距为 3 厘米，上、下边距和右边距为各为 2.5 厘米。正文统一为小四仿宋体，全文首行缩进 2 字符，行距为 26 磅。

(2)全文不要超过四级标题，文章标题为三号黑体加粗，居中，段后 0.5 行，副标题四号黑体，居中，段后 1 行，若文章无副标题，须将标题的段后间距设为 1 行；一级标题为四号仿宋体加粗，段后 0.25 行；二级标题为四号仿宋体，段后 0.25 行；三级标题为小四号仿宋体加粗，段后 0.25 行；四级标题为小四号仿宋体，段后 0.25 行。

(3)目录只显示三级目录，字体为小四仿宋体，行距为 1.5 倍行部距。页脚中插入页码，仿宋体六号居中。

(4)表格居中，标题仿宋体小四加粗居中，段后 0.5 行；表格的表头行为小四仿宋体正中，表格中的数据行为小四仿宋体，并需进行合理格式设置。图片标号仿宋体五号居中，段前、段后各 0.25 行。

(5)参考文献用样文中的规定格式，顶行，字体为五号仿宋体，行距为 24 磅。

6、承诺书中的签字和日期必须由本人亲笔签字，不得打印或代签。

学生毕业设计成果说明书真实性承诺书

本人郑重承诺：我所递交的毕业设计材料，是本人在指导老师的指导下独立进行完成的；除文中已经注明引用的内容外，不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。对本设计的共同完成人所做出的贡献，在对应位置已以明确方式标明。若被查出有抄袭或剽窃行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切后果。

学生（确认签字）：钟熠凡

签字日期：2019.11.1

指导教师关于学生毕业设计成果说明书真实性审核承诺书

本人郑重承诺：已对该生递交的毕业设计材料中所涉及的内容进行了仔细严格的审核，其成果是本人在的指导下独立进行完成的；对他人成果的引用和共同完成人所做出的贡献在对应位置已以明确方式标明。不存在有作品（产品）剽窃和抄袭他人成果的行为。若查出该生所递交的材料有学术不端的行为，或由此所引起的法律责任，本人愿意承担一切责任。

指导教师（确认签字）：李响

签字日期：2019.11.4

目 录

一、成果简介.....	1
1、大疆御 2 行业版无人机应用领域.....	1
2、无人机应用范围.....	1
3、特色功能.....	1
二、设计思路.....	2
1、无人机机型.....	2
三、设计过程.....	3
（一）交通违章执法.....	3
1、 无人机拍摄违章行为.....	3
2、 执法位点.....	3
3、 警单作业流.....	3
4、 警单价值.....	3
（二）交通事故勘察.....	4
（三）大型活动安保.....	4
（四）交通车流监测.....	4
1、 实时交通监控.....	4
2、 无人机安防方案优势.....	5
（五）交通安全宣传.....	5
（六）日常巡逻.....	5
1、 公共复杂场所管理.....	5
2、 特种行业管理.....	5
3、 危险物品管理.....	6
四、成果特点.....	6
（一）日常巡逻 方案一.....	6
（二）日常巡逻 方案二.....	7
五、收获与体会.....	7
1、警用安防无人机汇总表.....	7
2、无人机助力抓捕.....	7

3、交通管理.....	8
4、总结.....	8
参考文献.....	10

大疆御 2 行业版无人机安防方案

一、成果简介

1、大疆御 2 行业版无人机应用领域

特警、交警、治安等领域。应用范围：交通违章执法、交通事故勘察、大型活动安保、交通车流监测、交通安全宣传、日常巡逻等。

2、无人机应用范围

(1) 交通违章执法：巡查违章行为、变焦看车牌。

(2) 交通事故勘察：无人机辅助事故现场自动勘测绘图。

(3) 大型活动安保：无人机对活动沿途道路做二维建模，获取最新街道、周边高楼、绿化带等信息，规划严密措施。

(4) 交通车流监测：节假日、早晚高峰、大型活动等时期监测路面车流情况，航拍的连续视频为交通实时治理提供依据。

(5) 交通安全宣传：巡查交通违规行为，及时喊话纠正、警告。

(6) 日常巡逻：无人机自动巡防，后台司空实时监控、存档案事件数据，定期生成飞行报告。辖区重点场所建模数据导入治安大数据平台。

3、特色功能

(1) 一键全景功能

御 Mavic 2 行业版系列支持一键全景功能，可以自动拍摄不同角度的照片并合成一张全景照片，拍摄和合成的时间仅 70 秒左右，用户可以快速掌握目标区域情况。

(2) 密码保护、AES-256 图传加密御

Mavic 2 行业版系列支持密码保护，输入密码方可获得飞行器操作与内置内存读取权限，保障设备与数据安全，防止敏感信息泄露。

御 Mavic 2 行业版系列支持图传 AES-256 加密技术，能让数据传输更安全，为重要信息安全提供保障。

(3) 专业拓展配件

专业飞行任务需要定制化的设备辅助。御 Mavic 2 行业版支持一系列行业专用

配件，扩展作业功能，满足不同任务与应用场景的需求。

(4) 全向感知

全新升级的 FlightAutonomy 提供全向感知及智能避障功能。飞行器前后下配备了双目视觉传感器、左右配备了单目视觉传感器，上下配备了红外传感器，传感器可进行辅助定位与障碍感知，在狭窄、复杂的环境下提供更高的安全保障。底部新增 LED 补光灯，在低光环境下自动开启，协助视觉定位，并保障安全降落。

(5) 折叠便携

御 Mavic 2 行业版配备的安全防护箱体积小、可用于单人携带，能装下无人机、遥控器、飞行电池(最多 7 块)、配件、桨叶、充电器等全套设备。箱体牢固、防护能力强。

二、设计思路

1、无人机机型

大疆御 2 行业版无人机

2、无人机核心优势

火灾救援、人员搜救、夜间巡逻、体温检测、交通执法等。

(1) 火场巡视（辅助决策）核心优势：

便携易用，机身可折叠，重量仅 900 余克，适合随身携带，展开时间不超过 1 分钟。双光相机，可见光全景展示、红外透过烟雾定位高温点，支持融合显示、指点测温等智能功能。

(2) 人员搜救核心优势：

全向感知，可在复杂环境下安全飞行。双光相机支持融合模式，夜间也可精准定位人体、动物，可见光相机捕捉细节。支持喊话器、探照灯等配件有效配合搜救。

(3) 夜间巡逻（防火防盗监控）核心优势：

具备热成像镜头和可见光双光镜头，支持融合显示。可搭载探照灯，提升夜间飞行的安全性并起到警示作用。可以结合 DJI Pilot 航线规划功能指定巡逻线路。

(4) 体温检测核心优势：

测温精度提高到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，可用于室外体温筛查。可搭配喊话器使用完成宣传引导工作。无接触测温、安全性高、性能稳定可靠、作业强度低、部署快、操作便捷。

(5) 交通执法核心优势：

便携易用，机身可折叠，重量仅 900 余克，适合随身携带，展开时间不超过 1 分钟。6×变焦相机，4K 视频录制，可拍摄车牌、道路标识。自带自加热电池，可适配低温巡检环境。

三、设计过程

(一) 交通违章执法

御 2 企业版无人机可巡查违章行为、变焦看车牌。拍摄 2-3 张违章图片（含违章行为、看清车牌、周边道路信息），后台处理后上传交管六合一平台。

1、无人机拍摄违章行为

- (1) 抓拍压线、闯红灯、逆行、不礼让行人
- (2) 违停和货车闯禁区，如应急车道占用
- (3) 抓拍未系安全带、司机打电话，车身乱贴广告

2、执法位点

- (1) 常见车辆密集道路如火车站、地铁站
- (2) 商城、酒店、娱乐场所周边
- (3) 固定摄像机覆盖不足的道路

3、警单作业流

- (1) 检查无人机与配件，前往主干道、车站等执法
- (2) 规划航线，设置飞行动作
- (3) 发现违章行为，悬停记录 15 秒视频，或悬停并变焦拍照
- (4) 对违章图片加水印入交管平台，10 天内短信通知处罚情况

4、警单价值

- (1) 小巧、灵活、声隐低、机动性好
便携，支持全地形，不受隧道、高架桥影响；

静音桨不影响司机行驶、周边行人、居民；

全向避障飞行在城市飞行更安全，支持下视定位降落更精准

(2) 固定证据

视频画面稳定，时间戳、GPS 戳可回溯违章、地点和时间

(3) 人机隔离、保障交警安全

(4) 督促遵守交规、震慑情绪激动的司机

实时存储现场视频，对冲动司机喊话告警

(5) 箱内安放 7 块电池，续航 200 分钟、道路执勤工作久

(二) 交通事故勘察

勘察内容：无人机航拍车祸现场，软件自动绘图测量

(1) 快速勘查、快速绘图、快速疏导、快速清理：快速勘查后撤离、清路以防交通拥堵。

(2) 人机分离：远程操控无人机，防止二次道路交通事故发生，如车祸、易燃易爆物、坠崖事故等。

(3) 回传至指挥中心：接处警后，第一时间将现场共享给指挥中心，包含事故类型、车辆、人员伤亡、位置、面积、痕迹、散落物等，启动预案，如调派交警铁骑，快速高效开展包括违法处理、事故处理、指挥疏导等勤务。

(三) 大型活动安保

无人机对活动沿途道路做二维建模，获取最新街道、周边高楼、绿化带等信息，规划严密措施。

(1) 正射影像直观，助力线下点、线、面安保。

方便寻找安保关键部位，配合线下考察安保实施，实现安保点、线、面策略。

(2) 大量模型数据接入警用特勤调度平台。

在一张地图上快速获取地面环境如道路、岔路口、隔离带、绿化带。

(四) 交通车流监测

1、实时交通监控

巡高速出入口、收费站、桥梁、隧洞等路面车流情况，航拍的连续视频为交通实时治理提供依据。

(1) 车流监测与拥堵分析：在节假日航拍视频，获取整体路段车流量密度、车流走向，分析拥堵原因。

(2) 后台交警根据各种车流数据，调节信号灯配时。

(3) 交通广播电台发布信息，以引流疏导交通。

2、无人机安防方案优势

(1) 空中视角更灵活机动、不受地形、建筑、树木限制。

(2) 空中画面比卡口更广、更连续。

(3) 节省警力，快速飞抵道路上空。

(4) 视频可通过司空回传，直播交通实况。

(五) 交通安全宣传

无人机喊话巡查交通违规行为，及时喊话纠正、警告。通过无人机携带喊话器，实时对讲或录音广播，宣传交通法规和安全知识，减少交通事故发生，对已违规行为及时纠正、警告。同时人机分离，避免肢体纠纷。

产品配置：御 2 行业版喊话器（单警便携式 Micro-B 接口）。

(1) 最大功率 10W，支持 50 米距离，100db（1 米时）；

(2) 地面实时录音播放，语音长达 1 分钟；

(六) 日常巡逻

无人机自动巡防，后台司空实时监控、存档案事件数据，定期生成飞行报告。辖区重点场所建模数据导入治安大数据平台。

1、公共复杂场所管理

(1) 地点：关键街道、商圈、老城区、政府企业园区；

(2) 内容：无人机定期定点巡逻。空中视角可巡查地面电动车偷盗、群众纠纷、打架斗殴、群众集会、威胁跳楼等行政案件。特种行业管理。

2、特种行业管理

(1) 地点：旅店业、刻字印铸业、旧货收购信托业、修理业；

(2) 内容：无人机定期定点巡逻，作用是预防、震慑。无人机巡查场所的出入口，此类行业容易被犯罪分子用来作为变造伪造印信证件以及销匿赃物或隐身落脚的场所等。

3、危险物品管理

内容：无人机定期巡逻、无人机辖区建模。无人机巡逻可提前发现安全问题隐患，如查看液化罐体的运输和摆放违规、储存温度异常等。

四、成果特点

(一) 日常巡逻

无人机自动巡逻，后台司空实时监控、数据存储归档，生成飞行报告。

无人机配置：御 2 行业变焦版/双光版+大疆司空软件

(1) 单警监控画面连续，不留盲区

空中飞行，最大 500 米高度，适合监控楼顶、园区内部。

(2) 网页客户端视频直播

Pilot PE APP 回传空中视频到司空客户端，支持接入 30 路无人机，4 路同时直播，画面全屏播放。

(3) 后台数据管理

管理飞行记录、媒体数据；管理航线、任务、人员。

(4) 业务融合能力强

支持 WebSDK，高灵活融合集成到第三方业务应用；

支持 GB/T28181，标准化快速集成到现网第三方视频监控平台

巡逻效率：一台无人机巡逻 3 公里，需 5 分钟（10m/s 速度）；无人机在闹市区覆盖 3 公里-5 公里（与环境电磁有关）。

巡逻视角：高空视野，不留死角，监控高层建筑最佳。

巡逻信息共享：高清视频实时回传，现场情况一览无余。

结论：无人机自动巡逻+司空管理，效率高、更直观、更节省警力。

(二) 日常巡逻

对辖区三维建模，模拟飞行效果确定航线任务后，无人机按任务自动巡逻。

无人机配置：P4R + 大疆智图、御2行业版

- (1) 使用 P4R 和大疆智图对辖区三维建模；
- (2) 在模型里预设航线、航点动作；
- (3) 生成无人机视角的模拟飞行视频；
- (4) 微调自动巡逻航线任务；
- (5) 航线任务导入到无人机；
- (6) 无人机按规划任务自动巡逻。

五、收获与体会

1、警用安防无人机汇总表

警种无人机应用场景	特警	野外搜捕配置机型：经纬 M210 V2 搭载 XT 系列红外相机、Z30 可见光相机。
		定点抓捕配置机型：精灵 4RTK、大疆智图。经纬 M200 V2 系列、可见光 红外热成像 第三方负载。御 2 行业变焦版/双光版、夜航灯/喊话器/探照灯。
	交警	交通违章执法：御 2 行业版，巡查违章行为、变焦看车牌。
		交通事故勘察：无人机航拍车祸现场，软件自动绘图测量、无人机方案三维建模。
		大型活动：安保无人机对活动沿途道路做二维建模，获取最新街道、周边高楼、绿化带等信息，规划严密措施。
		交通车流监测：巡高速出入口、收费站、桥梁、隧洞等路面车流情况，航拍的连续视频为交通实时治理提供依据。
		交通安全宣传无人机喊话：巡查交通违规行为，及时喊话纠正、警告。
	治安	公共复杂场所管理、特种行业管理、危险物品管理。
		无人机自动巡逻更便捷，事前常态化巡逻防患于未然，起预防、震慑、劝退劝散作用。

2、无人机助力抓捕

无人机侦查发现更多潜在的情报线索，空中机动性强适合实战抓捕单警一体化小飞机可快速抵近侦查，中型多负载飞机配合长焦镜头，可进行远程隐蔽监视；无人机建模可迅速构建目标地域的高清平面图、3D 模型图，为提前部署、科学指挥提供情

报任务过程中，无人机可悬停于任务地域上空，全程监控整个任务实施；无人机回传地面情报减少甚至避免警力伤亡。

3、交通管理

电警卡口摄像头成本高、警力有限、事故现场易造成二次伤害交通违章执法、交通事故勘察、大型活动安保。

4、总结

缺陷：人工测量车辆位置、现场痕迹、散落物等元素，测量、拍照与绘图费时费力、现场道路拥堵久、易引发二次道路交通事故，尤其是高速公路车祸。缺乏道路和环境的数据库、固定监控画面不连续、卫星图模糊、固定电警、球机成本高。灵活性差，易受破坏、司机对电警卡口、交警有防备心理。无监控区易违章、人工执法容易产生纠纷涉及交警形象。交通车流监测管控路段多、巡逻路线长、工作强度大、警力有限、地面固定摄像机视角有限。

而无人机可助力特警、交警、治安有效解决此类问题，避免不必要的人员伤亡及财产损失，同时也能及时收入及反馈信息。



城市主干道夜晚航拍效果



国庆节无人机巡查收费站车流量



国际会展中心博览会无人机监测会场外部车流量



无人机巡查

参考文献

- 无人机在公安侦查中的应用与探讨[J]. 林琦,虞悦. 科技视界. 2016(02)
- 无人机在救援方面的应用及发展[J]. 张峰,佟巍,周立冬,刘爱兵. 中华灾害救援医学. 2015(11)
- 无人机系统在森林防火方面的应用及其发展[J]. 李滨,王宏宇,杨笑天. 电子技术. 2015(05)
- 警用无人机在侦查工作中的应用与探讨[J]. 郭悦悦. 山西警察学院学报. 2018(02)
- 无人机在侦查工作中的应用[J]. 刘黎明,苟晓波. 河北公安警察职业学院学报. 2017(03)
- 基于警用无人机的道路管理模式创新[J]. The Group of Policing Unmanned Aerial Vehicle,王永强,陈琪,何俊,陆浩强,沈翔. 上海公安学院学报. 2019(05)
- 侦查活动中无人机的应用探讨[J]. 贾治辉,薛楠. 公安学刊(浙江警察学院学报). 2019(03)
- 无人机侦查在警务实践中的应用探讨[J]. 王一鸣. 法制与社会. 2019(08)
- 无人机在案事件现场勘查中的应用[J]. 鲁玺龙,刘冠华,晏于文,石屹,赵晓辉,孙振文,李志刚,刘晋,王明直. 刑事技术. 2018(06)
- 警用多轴旋翼无人机的应用及发展方向[J]. 唐前进,徐峥. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版). 2017(02)
- 无人机在公安业务中的应用[J]. 赵晓轩,周利祥. 山东工业技术. 2016(09)