微分智飞
DIFFERENTIAL ROBOTICS



全自主 真智能

微分探界 X1 自主无人机

微分智飞（杭州）科技有限公司

190 3259 9297（微信同号）
marketing@diffrobot.com
http://www.diffrobot.com
浙江省杭州市余杭区余杭街道数云路2号8幢

【微分智飞公众号】 【微分行业应用公众号】

微分探界 X1 自主无人机

微分探界 X1 (简称 "DR-X1") 是一款面向行业的自主飞行机器人，可在无GPS、无先验地图条件下可自主完成环境感知、实时定位、动态避障与三维点云采集；一键起飞后全程无人干预，任务结束自动返航。

配合DR Terminal与DR PointLab实现地理坐标转换与精度校正，点云成果直接接入工程测量流程，为矿业三维测绘、堆料盘点、电力巡检、爆破设计与安全评估、应急侦察及溶洞探测提供可靠数据与安全底座。





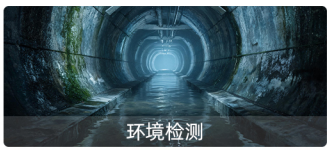












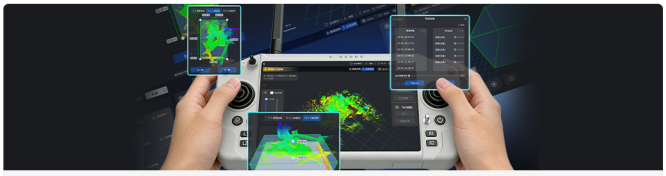
产品亮点

全自主探索系统



复杂未知空间 自主飞行

- GNSS拒止环境，一键起飞执行，实时自主建图
- 不依赖图传，机载智能决策，遥控链路中断也能持续作业，安全返航



多作业模式 适配不同现场

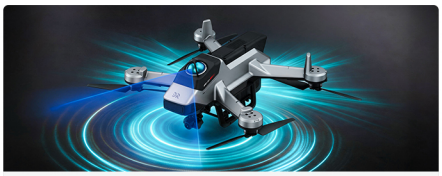
- 全自动/手动切自动/手持采集自由切换
- 支持自由绘制矩形/多边形作业范围
- 可按需自定义探索策略

工业级硬件配置



结实抗造机身设计

- 整机IP53防护，防尘防水，耐用性更强
- 工作温度-10℃~45℃，核心器件主动散热
- 配备电机防尘网，粉尘场景可连续作业100h+



多传感器全向采集

- 集成激光雷达、毫米波雷达与4K夜视云台
- 兼顾空间感知、障碍探测与低照度影像采集
- 为三维建模、现场巡检和作业复核提供数据支撑



智能电池管理系统

- 11Ah智能电池，单次续航可达29min
- 实时监测电量、温度、电池健康状况
- 飞行状态智能评估，自动预留返航电量

多重安全防护体系



复杂环境全向避障

- 自研扬尘点云去噪算法、在高粉尘环境保持建图精度
- 搭载车规级毫米波雷达，开发主动避水算法，水面、潮湿地面不误判



全场景智能返航保障

- 任务完成，自动返航；低电量、系统异常等突发工况，自动触发返航
- 任务过程中，可随时提前返航、降落或手动接管



飞行状态全程监测

- 飞前自检、飞行监测、飞后报告，跟随、全局、FPV三种监看画面一键切换，作业进度全程掌握
- 手动飞行模式下，雷达辅助避障，靠近自动刹停

整机可靠性验证



全流程自主作业验证

- 深入真实作业场景，上千小时完整任务流程压测
- 多工况起飞、长距离建图、复杂空间避障和自主探索，细线、铁丝也能精准避让



极端环境专项验证

- 通过海拔4000m高原、高温高湿野外等专项环境测试
- 通过运输振动测试、盐雾和高低温环境测试



核心器件耐久验证

- 动力、影像、计算、数据采集及通信等核心部件逐项完成耐久测试
- 通过第三方实验室电磁兼容性测试

解决方案

复杂空间智能感知与三维重建

面向溶洞勘查、矿山测绘、堆料盘点、环境排查与应急侦察等任务，针对空间结构复杂、人员难以抵达、人工勘查风险较高等问题，利用自主探索无人机开展空间探测与现场信息采集，减少人员进入复杂区域的需求。





全景相机 X6
全景影像采集



红外传感器
任务载荷



激光打点器
控制点采集



云台相机
任务载荷



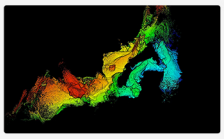
气体传感器
环境感知

DR Terminal
APP

DR PointLab
预处理软件

01

溶洞勘查与三维测绘

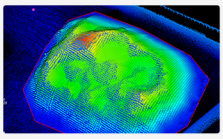


洞体三维点云

为摸清溶洞形态与通道关系，针对空间结构未知、部分区域人员进入困难等问题，利用无人机开展自主测绘与可见光拍摄，形成三维点云和现场影像，为后续勘查与现场作业安排提供参考。

02

堆料体积测量与库存盘点

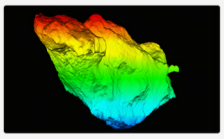


堆体三维点云

面向料场库存盘点，针对堆体形状不规则、人工测量不便等问题，利用无人机采集三维点云，经数据处理计算堆体体积，为库存核对、采购补料与生产用料安排提供量化依据。

03

矿山空间测绘



测绘成果示意

面向矿山空间测量，针对地形复杂、部分区域人员难以到达等问题，利用无人机搭载激光雷达采集点云，呈现现场空间形态，为矿区现状建档、测量分析和后续作业规划提供基础资料。

04

环境信息采集与辅助排查

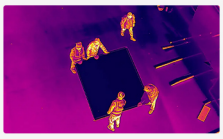


环境数据与影像

面向复杂空间的环境排查，利用无人机搭载气体传感器与相机，采集气体读数和现场影像，帮助工作人员了解目标区域情况，为异常复核、后续专业检测与作业安排提供参考。

05

应急侦察与辅助搜救



红外热成像示意

面向复杂空间的应急侦察，针对现场情况不明、人员接近困难等问题，利用红外与可见光载荷获取现场信息，辅助发现异常热源，为缩小搜索范围、重点核查和救援安排提供支持。

产品参数

飞行器

轴距:	435mm
整机最大尺寸:	619*562*202mm (含桨保)
整机重量:	≤3.0kg
最大起飞重量:	3.3kg
最大作业海拔:	4000m
最大上升速度:	6m/s (定高模式) ; 2.5m/s (自主探索) ; 1.0m/s (手控模式)
最大下降速度:	3m/s (定高模式) ; 2.5m/s (自主探索) ; 1.0m/s (手控模式)
最大水平速度:	10m/s (定高模式) ; 2.5m/s (自主探索) ; 1.0m/s (手控模式)
最大可承受风速:	5级风
最大飞行时间:	29min
标准作业续航:	27min
高原作业续航:	20~22min(3800~4500m)
定位模式:	激光雷达定位
机载算力:	英伟达Orin NX 100TOPS@INT8
对外通信接口:	Type-C (支持USB2.0和USB3.0)
防护等级:	IP53
工作温度:	-10℃~45℃
工作湿度:	10%~95%RH
图像系统:	三轴云台相机
感知系统:	激光雷达+毫米波雷达

遥控器

屏幕:	7英寸, 1920×1200, ≥800cd/m²
触控:	多点触控
工作频段:	2.400GHz~2.476GHz; 5.725GHz~5.829GHz
电池容量:	锂电池20000mAh@3.7V
使用时间:	≥3h
外部接口:	TypeC (充电/数据) 、USBA、SIM卡槽
存储:	内存4+64G, 支持128G外部扩展
工作温度:	-20℃~50℃

图像传输

SRRC:	地对空无干扰无遮挡环境8km; 弱干扰: 3~8km; 中干扰: 1~3km; 强干扰: 0.2~1km
工作频段:	2.400GHz~2.476GHz; 5.725GHz~5.829GHz
图传延时: (端到端)	360ms

激光雷达

点频:	200000点/秒
标准量程:	40m@p=10%, 70m@p=80%
视角:	水平360°, 垂直-7°~52°

毫米波雷达

传感器误差:	≤1cm
平均功耗:	1.3W
雷达量程:	0.2~40m

云台相机

传感器:	有效像素800万
变焦:	不支持
视频:	4K@30fps
抖动量:	±0.01°
俯仰范围:	-90°~+25°
水平范围:	-160°~+160°

智能电池

容量:	11Ah
类型:	LiPo 6S
充电环境温度:	5℃~40℃

充电器

最大功率:	382.5W
最大输出电流:	15A