

—2020—

无人机Lidar在新疆自然资源工作中的应用

汇报人：包琦

巴音郭楞蒙古自治州国土资源勘测规划设计院
新疆巴州国源测绘规划中心

目录

01

单位简介

02

无人机Lidar应用案例

03

结语



{ PART 01 }

01

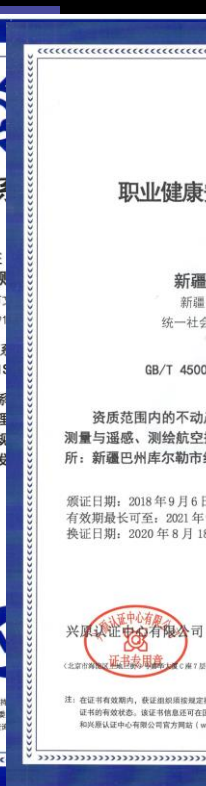
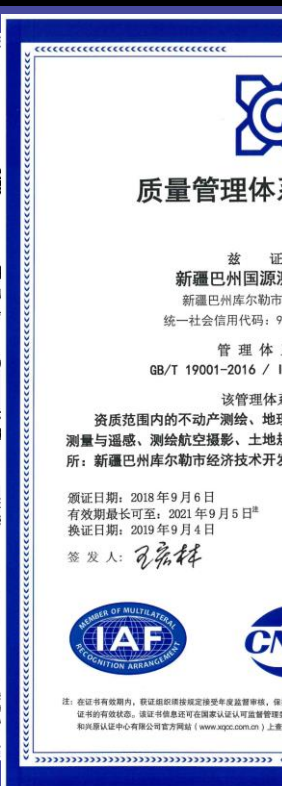
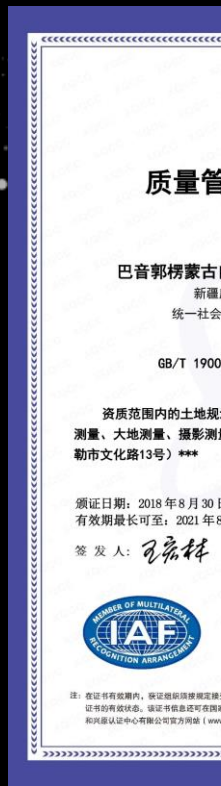
单位介绍



巴州国土资源勘测规划设计院组建于1963年10月，前身为“新疆巴音郭楞土地勘测设计队”，隶属于巴州自然资源局，为副县级全额事业单位，下设新疆巴州国源测绘规划中心。是一个从事自然资源调查、测绘、地理信息、土地规划、土地整治、无人机航空摄影测量等业务的综合技术单位。



我院具有地籍测绘甲级、
 土地规划甲级、大地测量乙级、
 工程测量乙级、测绘航空摄影
 乙级、地理信息系统乙级、房
 产测绘乙级、摄影测量与遥感
 丙级等资质证书。2016年我院
 顺利通过了ISO9001:2015质量
 管理体系认证，2006年获得档
 案工作目标管理一级单位称号，
 并先后取得了平安单位、州级
 精神文明单位等荣誉称号。



2013年荣获中国地理信息产业优秀工程银奖一项、铜奖四项；

2014年荣获国土资源部授予的“第二次全国土地调查先进集体”称号；

2014年荣获全国优秀测绘工程铜奖一项；

2015年度荣获自治区测绘行业优秀测绘工程三等奖两项；

2016年度荣获自治区测绘行业优秀测绘工程二等奖两项、三等奖一项；

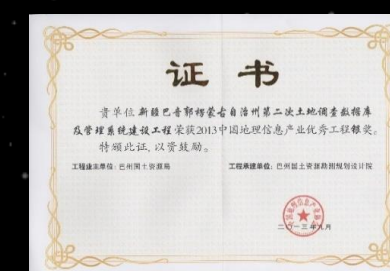
2016年度荣获国土资源局授予的“土地整治工作先进集体”称号；

2015年度、2016年度连续荣获国土资源局授予的“信息化建设工作先进集体”称号；

2017年荣获全国优秀测绘工程奖铜奖一项；

2018年荣获全国优秀测绘工程奖银奖一项。

2020年度荣获全国优秀测绘工程奖银奖一项。



历年重大项目

1、2015年-2017年承担巴州八个县农村地籍调查及集体建设用地使用权确权登记发证

2、2014年承担完成了巴州“智慧国土”建设项目。

3、2014年承担巴州八个县农用地清查工作。

4、2015年承担巴州卫星定位连续运行基准站网建设项目。

5、2016年承担巴州八县一区不动产统一登记数据整合及平台建设工作。

6、2019年-2020年承担新疆巴州8县1市、和田地区洛浦县及新疆生产建设兵团第二师8个团场第三次全国国土调查工作。

2013年



扩充无人机航拍队伍，并于当年完成巴州全部绿岛正射影像





2015年

通过中国航空器拥有者及驾驶员协会 (AOPA) 组织的民用无人机驾驶员考核, 10人考取合格证:



不断探索和学习



引进飞马D200型无人机, 同时引进五镜头倾斜摄影测量模块和无人机 Lidar模块, 不断补强我院竞争实力。





发展至今，我院已拥有各类无人机27架，动力悬挂三角翼3架，在不断的摸索中逐步建立和健全了我院无人机运行的流程和快速作业的方法，业务方面也从单一的航空摄影测量发展至现阶段的倾斜摄影测量、Lidar以及多种数据融合的作业模式。现阶段承担的所有航空摄影测量内、外业均为我院独立完成。




PART 02

02


无人机Lidar应用案例





激光三维雷达系统(Light Detection And Ranging, 简称LiDAR)的结合, 用于获得激光点云数据并生成精确的数字高程模型(DEM)、DSM(数字表面模型), 同时获取物体DOM(数字正射影像)信息, 通过对激光点云数据的处理, 获得真实的三维场景图, 是实现地面三维坐标和影像数据同步、快速、高精度获取, 并快速、智能化实现地物三维实时、变化、真实形态特性再现的一种国际领先的测绘高新技术。

目前, Lidar系统根据载具的不同主要有地面Lidar、车载Lidar、机载Lidar等。我院自2014年引进Rigel VZ-1000地面三维激光扫描仪, 2014年底在地面站的基础上引进惯导系统集成了移动三维扫描系统。2015年底, 引进Riegl VUX-1机载三维激光扫描仪, 2019年又通过引进D200搭载Riegl MINI VUX-1 UAV无人机Lidar, 逐步建立起“天地一体化”三维扫描系统。





无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用



无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用



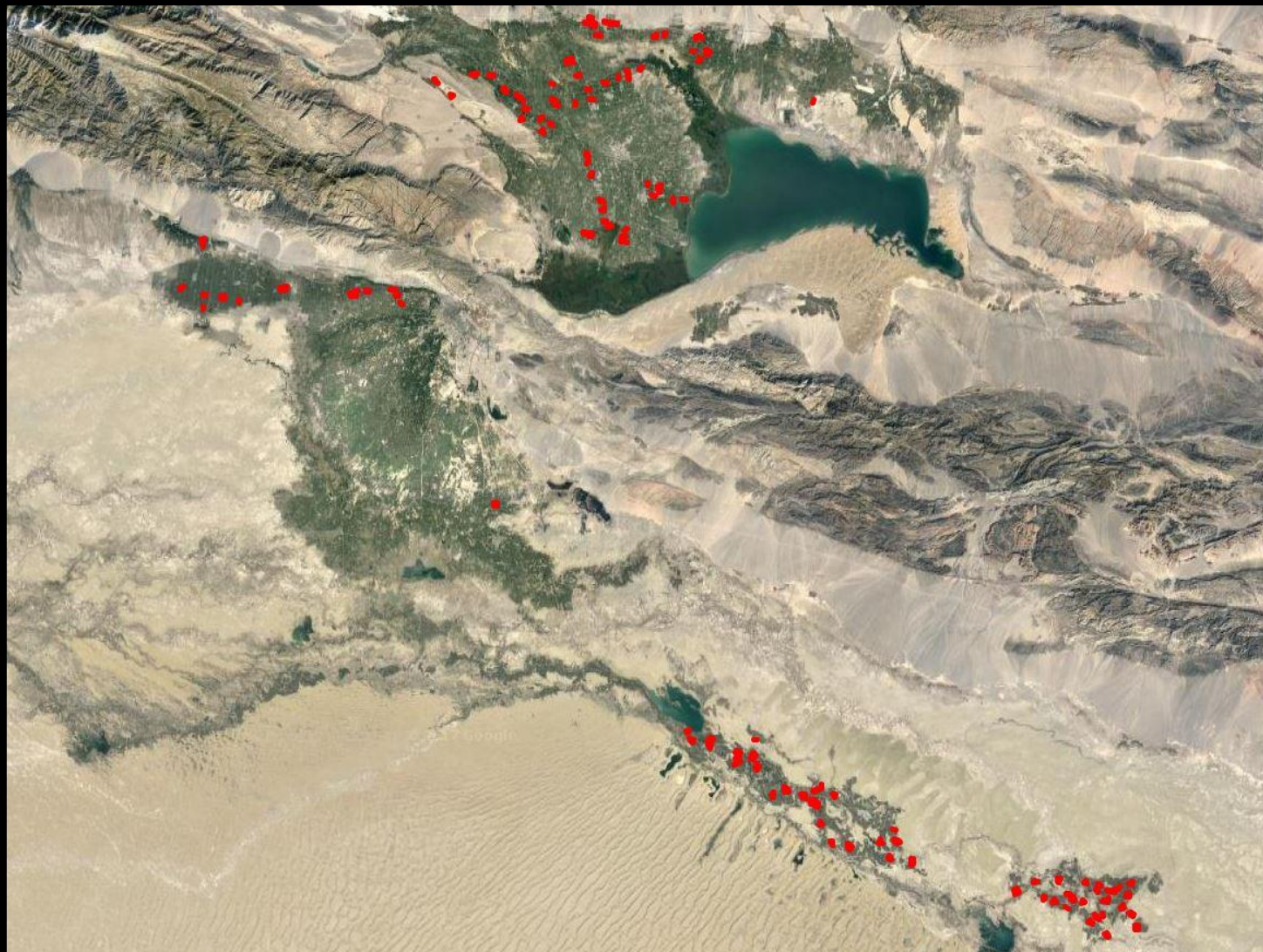
无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用



无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用

2020年我中心承担新疆某地国土空间规划1:1000地形图的航摄工作。

该工作共涉及175个测区，面积50余平方公里。





无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用

多
深2
管
量
任
1U



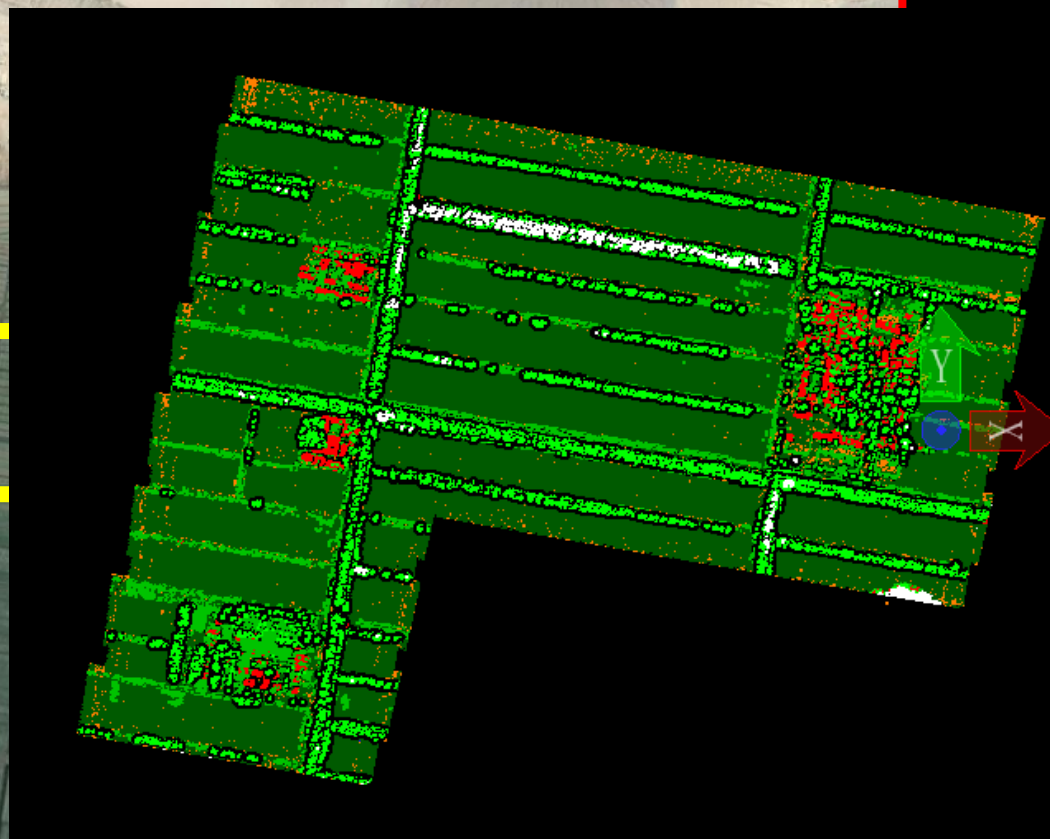


无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用



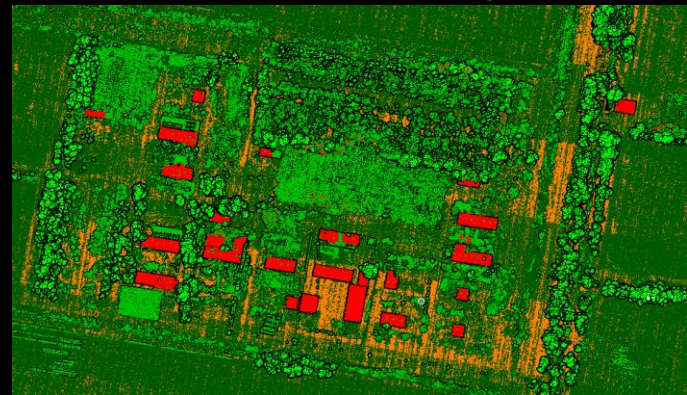
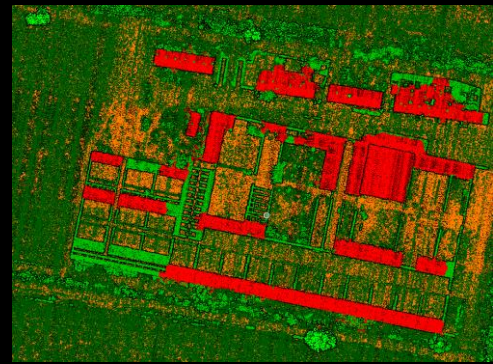
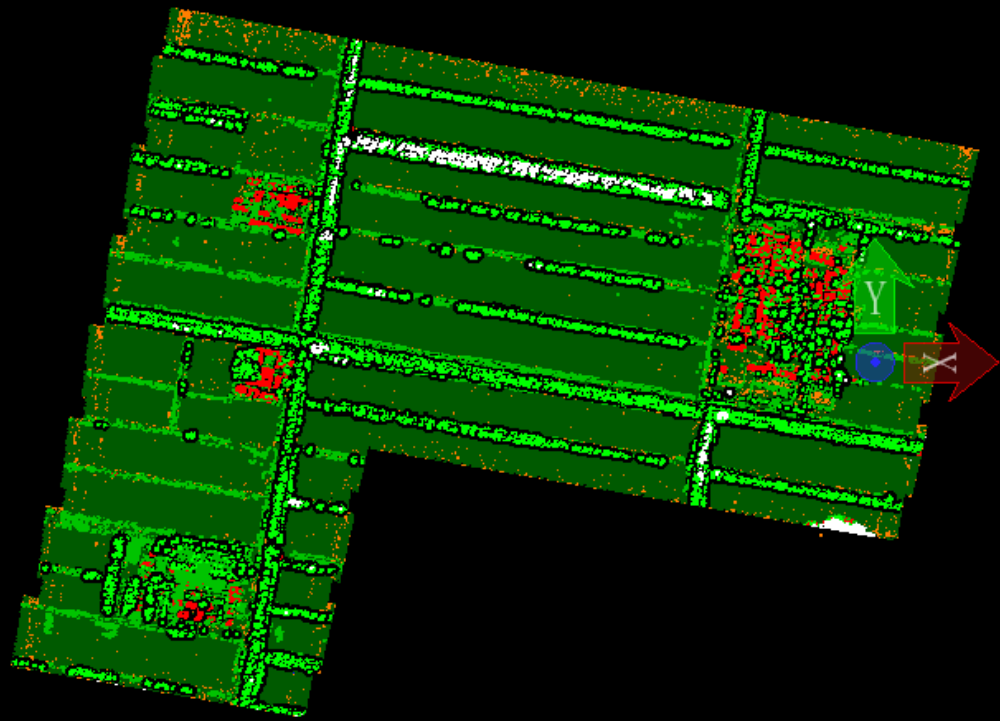


无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用





无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用





无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用

针对测区呈点状分布的特点，本次任务采用飞马D200搭载Riegl MINI VUX-1 UAV完成，优势明显，具体如下：

➤ 作业时间短，效率明显

本次Lidar航摄及点云拼接、分类提取共历时**18天**，在方圆200公里的测区范围内，共计飞行190架次，充分发挥了Lidar可全天候作业的优势，在整个空管允许的少许时间里，保障了作业的效率，相对于全野外数字化测图，工作效率大幅度提高。

➤ 可根据测区点状分布单独定制飞行计划

如果使用三角翼或者固定翼无人机搭载大Lidar进行航测时，需要大面积连片飞行，无效区域过大；而在本次工作中测区呈点状分布，对于少量密集区域进行连片航飞，对另外大量点状分布的村庄进行单独定制飞行计划，减少外业航飞无效区域，减少内外业工作量。

➤ 机动灵活，保证作业效率

本次使用的飞马D200无人机为旋翼无人机，起降场地仅仅需要开阔的硬质地面即可，同时快速拆装的设计也得到更低的起降要求，另外，旋翼无人机在起降进而更好的保障了作业效率。



无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用



无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用

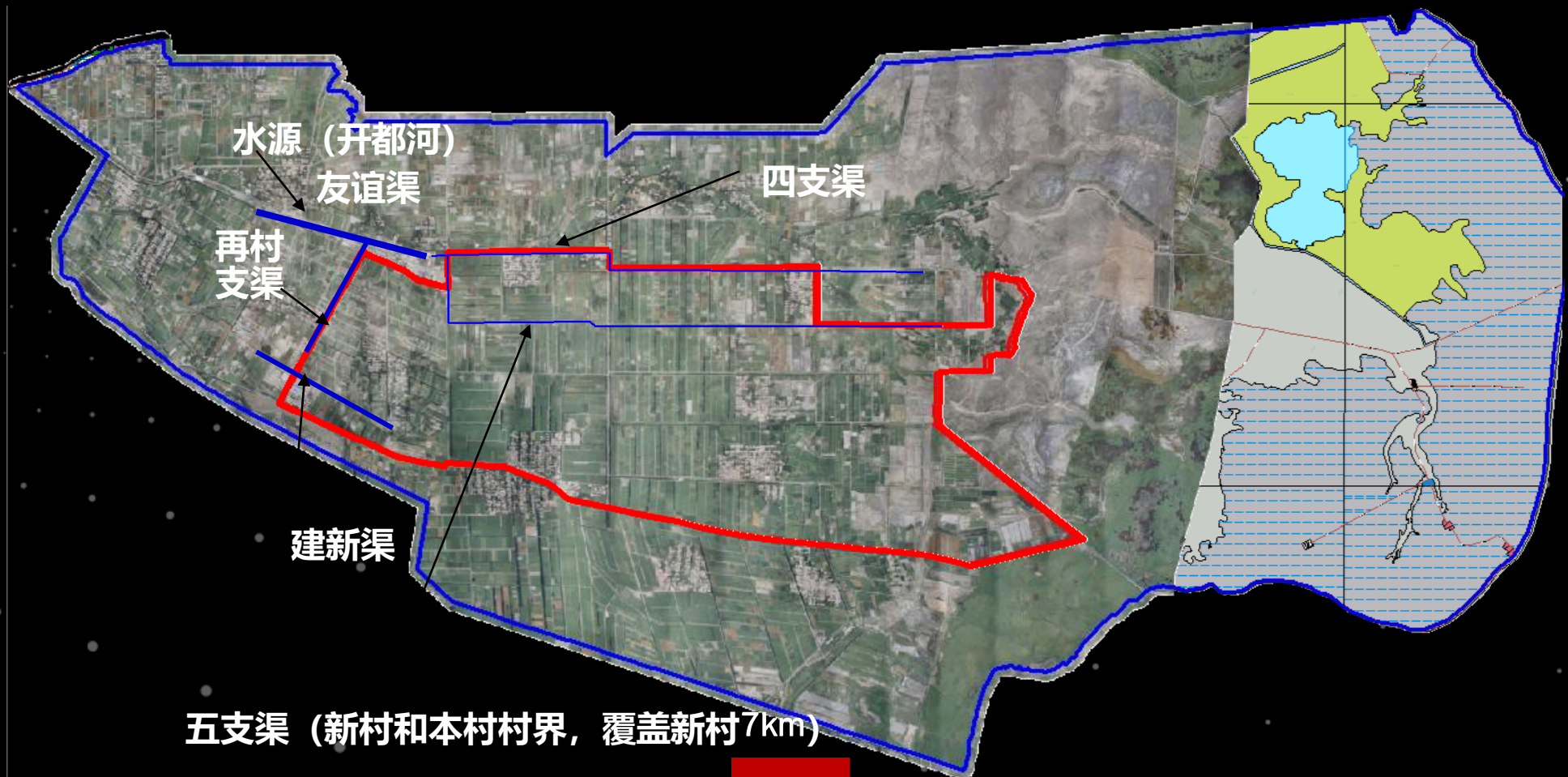


无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用



无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用

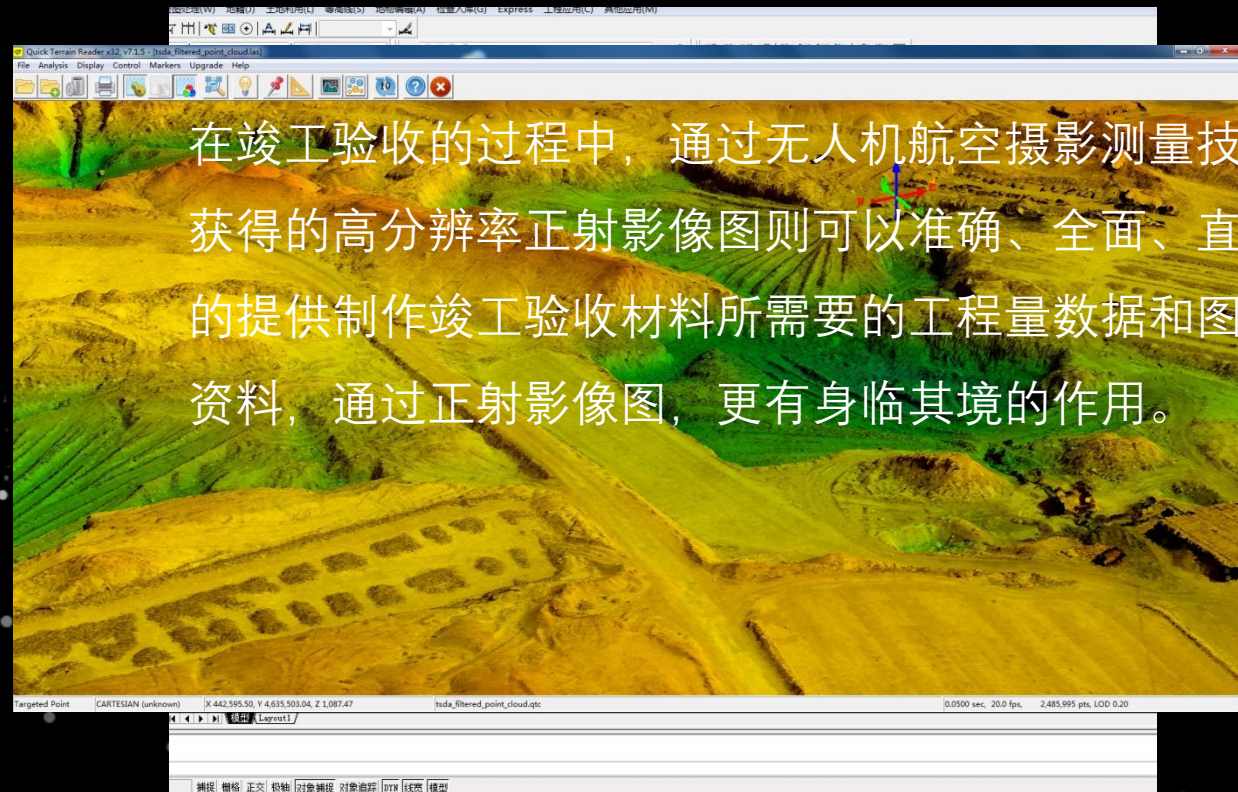
- 通过无人机航空摄影，规划设计人员将得到项目区的高分辨率全范围数字正射影像图，项目区的地形地貌和道路、河流、房屋等现状物在图上——反应。





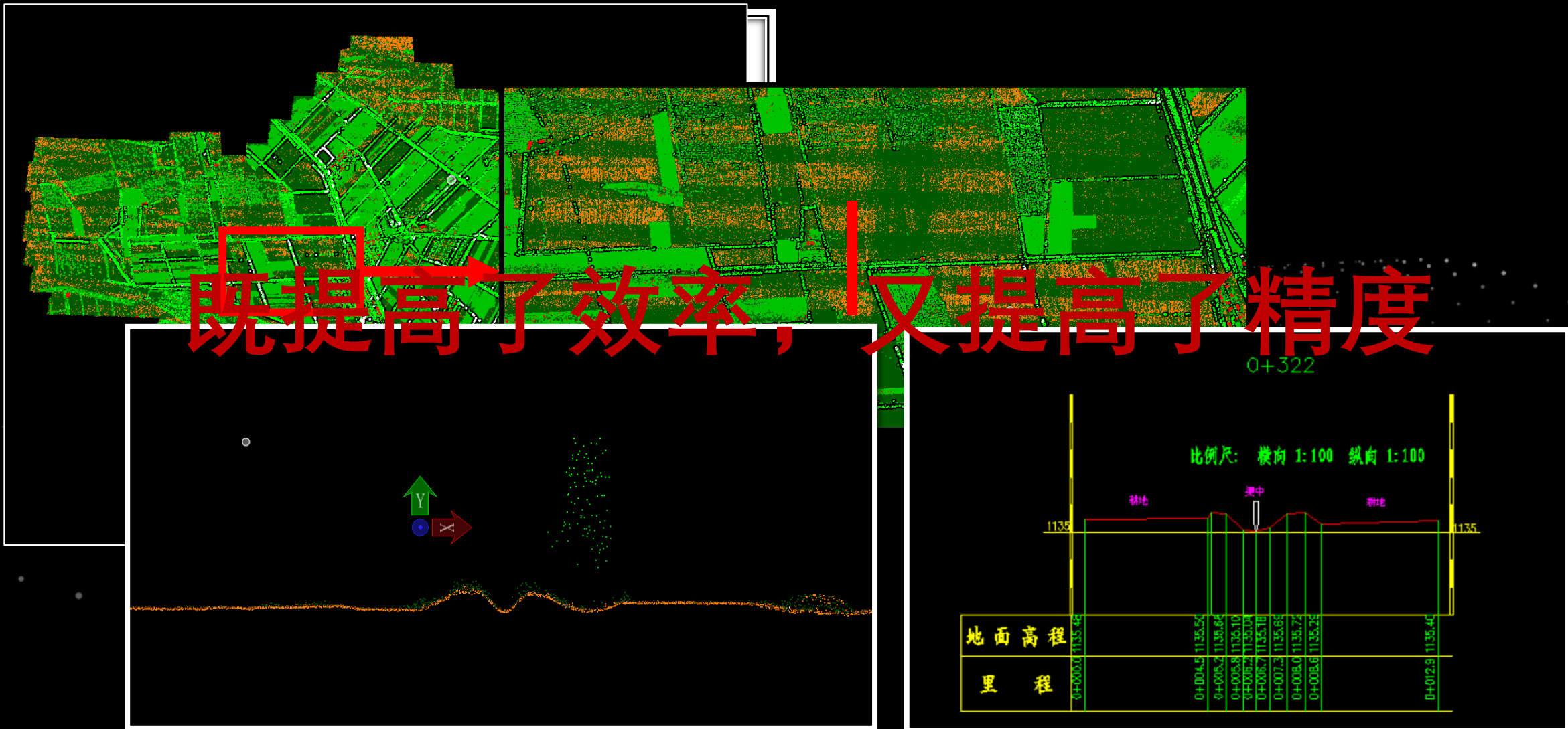
无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用

在前期设计和规划中，利用数字正射影像图、数字高程模型等成果，提高项目工程规划的精度和计算工程量的正确度。





无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用





无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用



无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用



无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用

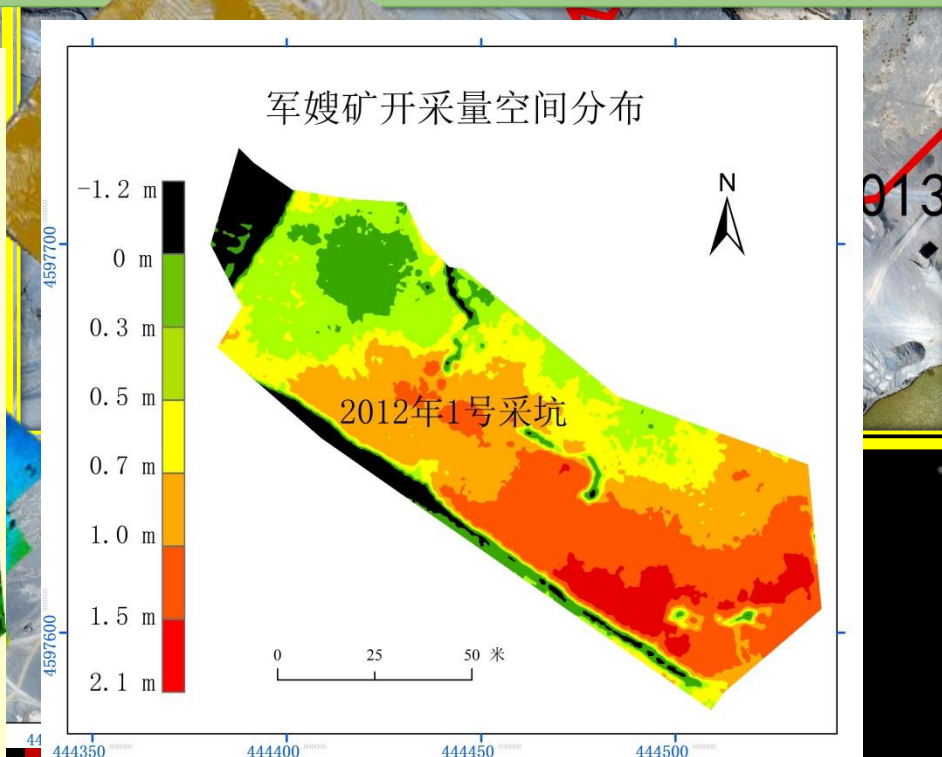
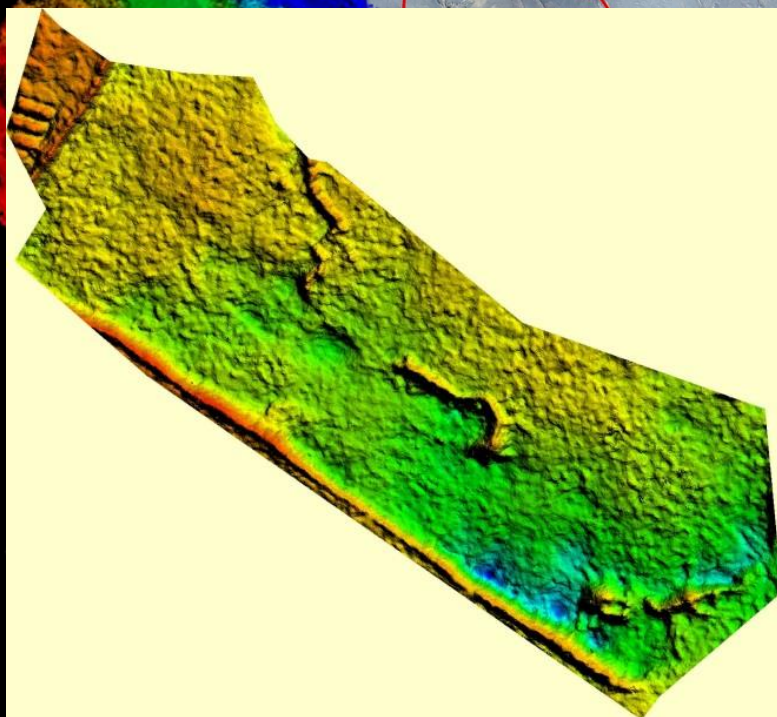
- 新疆矿山数量巨大，并且矿山多在偏僻地区，地形复杂，自然状况恶劣，传统的矿山监测方式测量难度大、周期长、人工量大、费用高，无法满足当今矿山储量动态变化监测对地理数据不断更新的要求。
- 以我院于2019年通过对新疆尉犁县哈拉洪军嫂砂石料矿的1号采坑采坑进行储量动态变化评估为例，同时采用传统矿山测量以及航空摄影测量的方法评估了这两个矿坑的动用储量。通过对比分析对无人机机载Lidar矿山储量动态监测效果进行了全面的评估。



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用

- 利用D200无人机搭载Lidar设备可以快速对矿区范围进行三维点云的获取

- 经过内业处理，可获得高精度的数字地表模型，通过与原始面求差值，就可以获得矿坑的开采量。





无人机Lidar在矿山动态监测中的应用

- 与传统测量方式相比，无人机Lidar技术能够避免因地形复杂无法完成测量而产生盲区，大大降低了外业工作的劳动量和难度，完成矿产测量所需时间约是传统测量方式的1/3，外业工作时间是传统测量方式外业工作时间的1/9，减少了外业工作量，提高了生产效率；
- 与航空摄影测量方式相比，无人机Lidar数据可以直接通过基站观测和机载惯导测量出无人机的准确轨迹而无需测量像控点，点云密度可达到20-30点/平方米，相当于每0.03米进行一次测量，其测量密度更高，因此无人机Lidar工作效率更高且精度更可靠；
- 无人机摄影测量以及Lidar可以获取现场真实可靠的影像数据（DOM）、数字表面模型（DSM）以及高密度三维点云，数据的真实性不容更改。可对各类矿业活动“一目了然”，使越界开采、无证开采和超量开采等违规行为“无处藏身”，对各种违法采矿活动具有较强的威慑作用，这是用传统方式无法实现的。



无人机Lidar在新疆某地国土空间规划地形图快速测量中的应用



无人机Lidar在高标准农田建设1:1000地形图测量中的应用



无人机Lidar在矿山动态监测中的应用



无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用



无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用

新疆部分地区为地质灾害高风险区，在重要地质灾害隐患点进行大比例尺地形图测绘，为地质灾害重要隐患点群测群防工作提供高精度地图资料，为地质灾害应急工作提供多尺度专题图件，实现地质灾害防治工作快速、准确和有效反应，提高地质灾害风险评估、监测、预警、排查与指挥救援能力。

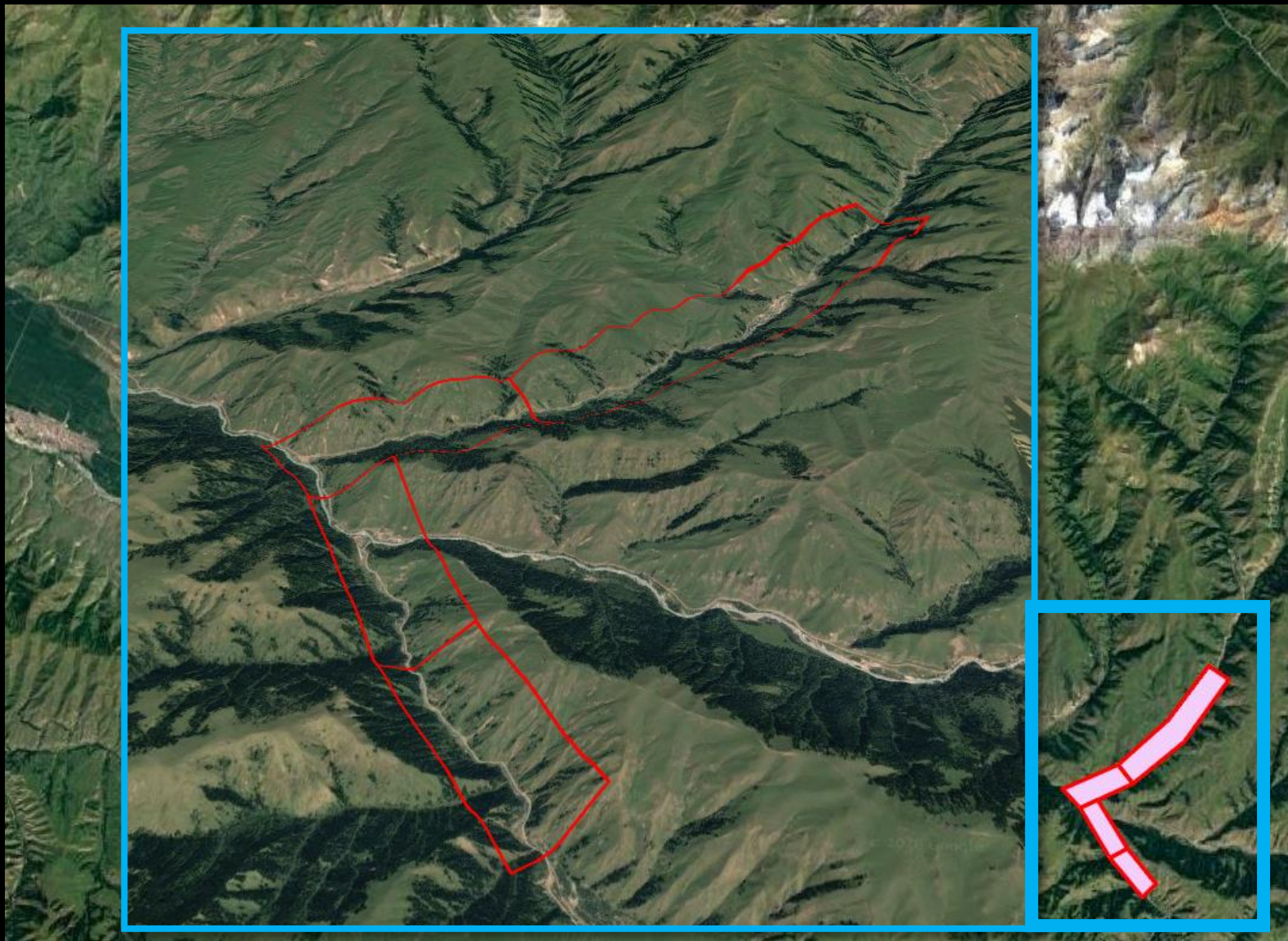
无人机Lidar快速获取高精度DEM技术，更加有利的补充了传统测量手段，并且具有十分明显的优势，它数据成果精度高和无人机测量的高机动性正是目前我们所使用的传统测量技术不能无法比拟的，也是很可行的。



无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用

以我院在新疆某县开展地质灾害监测高精度DEM获取工作为例：

新疆地质灾害隐患点工作区域大部分在山区，基本无车行路，需要徒步工作。工作区域滑坡、崩塌、泥石流等随时都可能发生，山区路面多碎石且水流区域路滑。

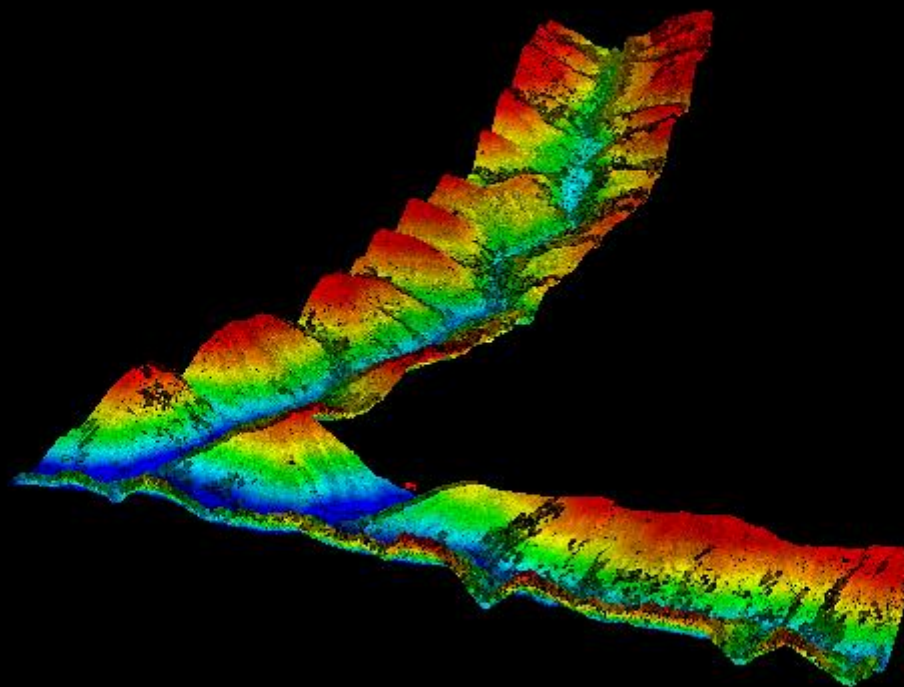




无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用

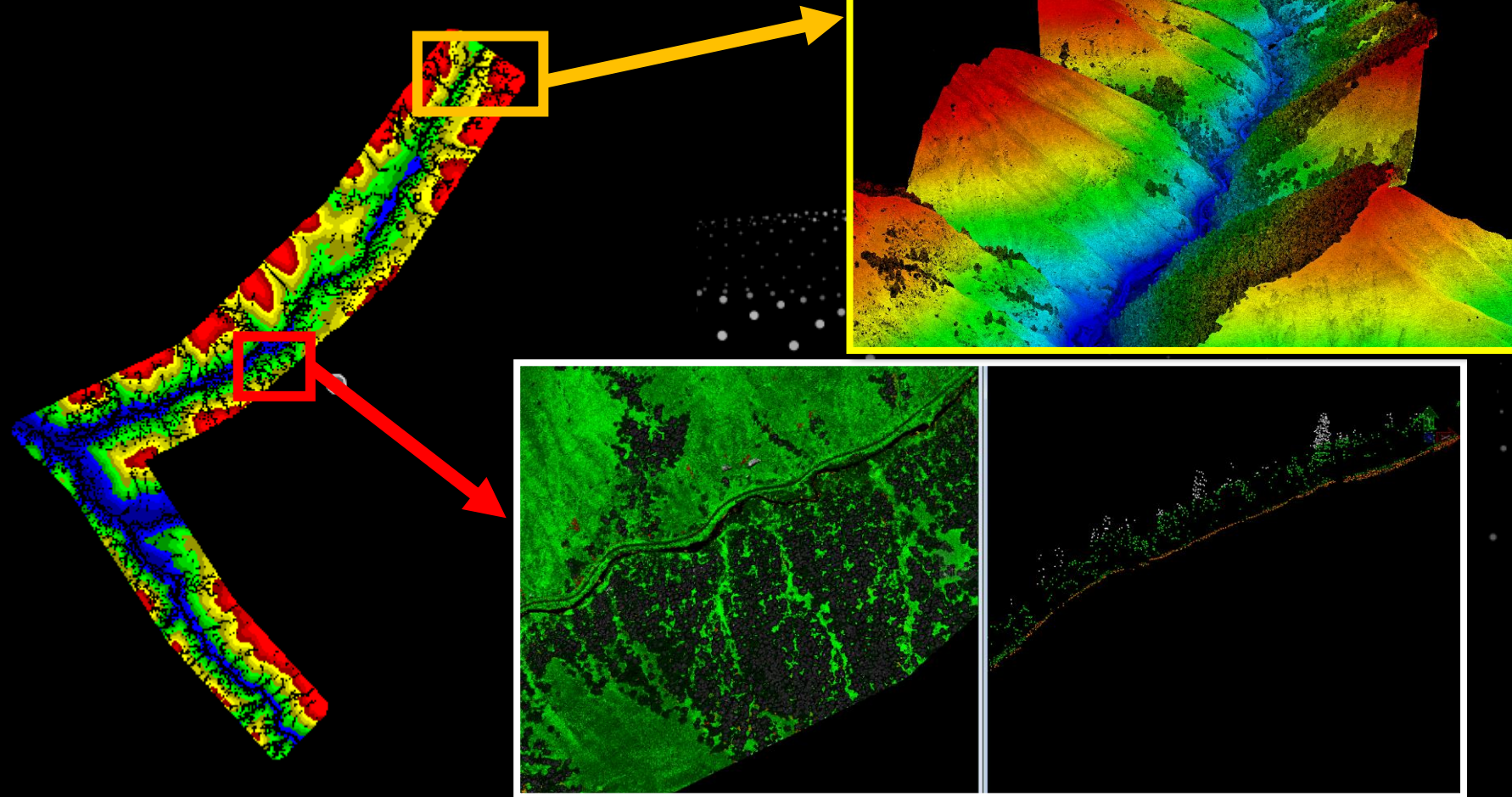
该测区为两条相交的山谷，最高点和最低点高差达到了近450米，而且在背阳面有松树覆盖，使用常规的航空摄影测量的方式，无法满足1:2000测量精度。

这里就必须要用到D200无人机的变高飞行的功能对整个测区进行航摄。最终获取测区符合要求的点云数据。





无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用





无人机Lidar在新疆地质灾害监测中的应用

1、地质灾害隐患点一般位于山区等交通不便利，场地条件较差的地区，使用旋翼无人机更具有优势。

2、使用变高飞行的功能，可以保证点云密度在整个测区是均匀分布，保障数据精度。在这个测区中，我院历时两天，飞行15个架次，顺利完成13平方公里点云获取工作。

3、通过较高的点云密度，保证对松树等植被的穿透作用，而后通过点云分类提取，让获得的数据更具有真实性和准确性。







PART 03

03


结语





无人机LIDAR系统能体现其不受航高、阴影遮挡等限制的优势，能够快速采集三维空间数据和影像，广泛用于大比例尺地形图获取。

Lidar正在彻底改变地图和地理空间数据。这项技术作为一种高分辨率和高精度的选择，已经在快速普及，希望我们的未来都大有可为！



— 2020 —

谢谢聆听

Thank You For Listening

汇报人：包琦

联系电话：18997622205

电子邮箱：hb_fly@qq.com

巴音郭楞蒙古自治州国土资源勘测规划设计院
新疆巴州国源测绘规划中心