

塑造智慧变革



HEXAGON
海克斯康



北京
国家会议中心

2018年
9月10-12日

2018.hexagonchina.com.cn

DMCⅢ航摄仪在重庆地区 高分辨率影像获取中的应用

何高波13720528077，中煤航测遥感集团航摄分公司总经理

日期：2018年9月12日



大幅重器
测绘航摄不容易，
空域受限多阴雨。
何以保质保工期？
唯我大幅航摄仪！

目录

一. 重庆地区农调项目影像获取

1. 项目概况
2. 技术难点
3. 解决方案
4. 飞行实施
5. 成果质量

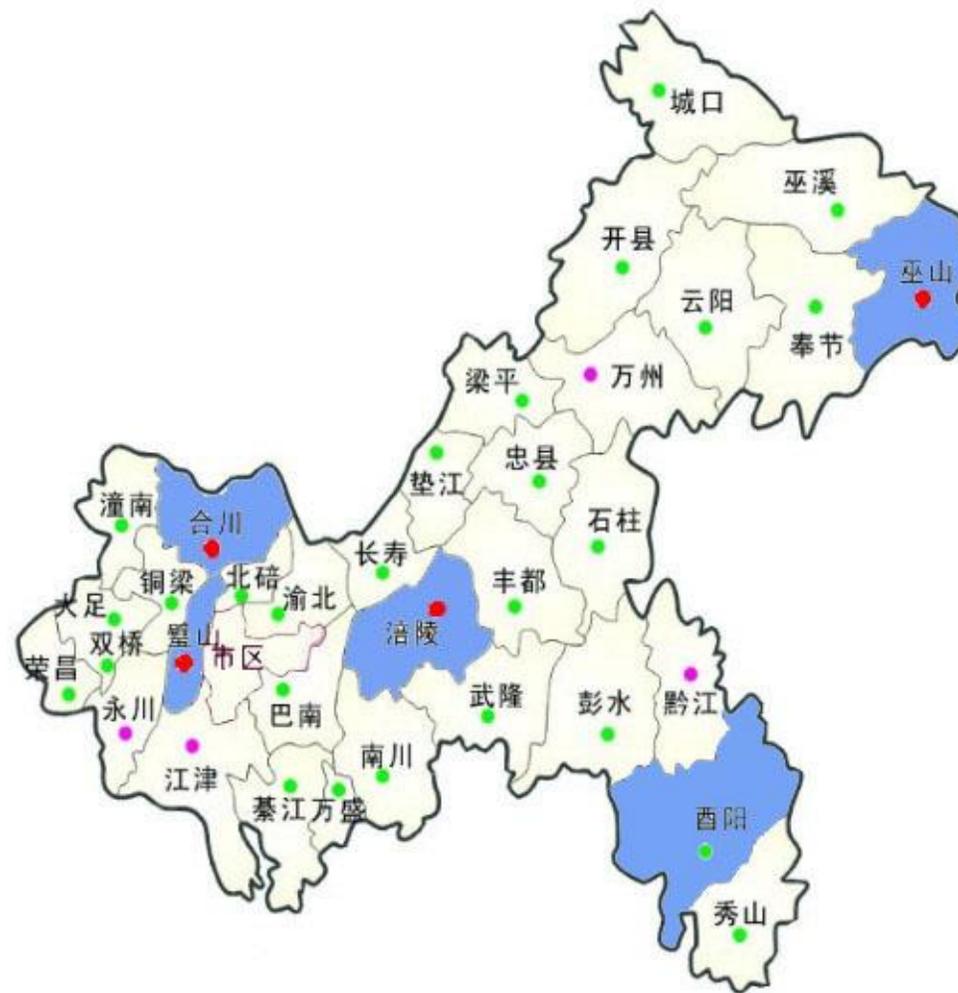
二. DMCIII 技术优势

三. 应用结论

四. 公司简介

一. 重庆地区农调项目影像获取

- 目的：为重庆市部分区县农村土地承包经营权确权登记颁证服务项目提供航空摄影服务
- 区域：涪陵、巫山、合川、璧山等区县
- 面积：约6840平方千米
- 设备：DMC III
- 比例尺：1:1000



一. 重庆地区农调项目影像获取

2 技术难点

■ 技术难点

- 地形：山地面积占76%、丘陵占22%、河谷平坝仅占2%，四面环山，山高谷低，坡地较多；
- 气候：亚热带季风性湿润气候，平均相对湿度多在70%~80%，年平均雾日104天。
- 植被：重庆地区植被覆盖呈现稳定升降交替的趋势，5~8月最高，12月至次年3月最低。
- 天气：重庆地区初夏多雨，秋多绵雨，冬多云雾，降雪初期1月11日，终期2月1日。

降雪日数

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	降雪日数
摄区	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

摄区晴天日数

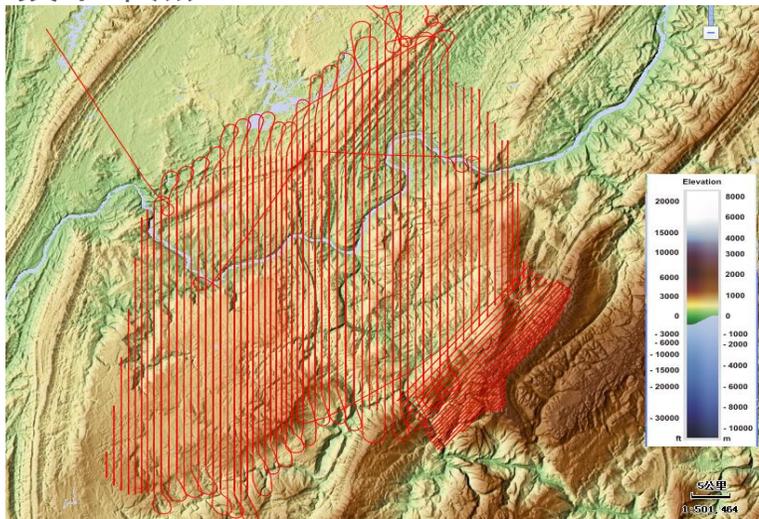
月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年晴天日数	有效晴天日数
摄区	1	1	2	2	2	2	3	5	4	1	1	1	25	7

一. 重庆地区农调项目影像获取

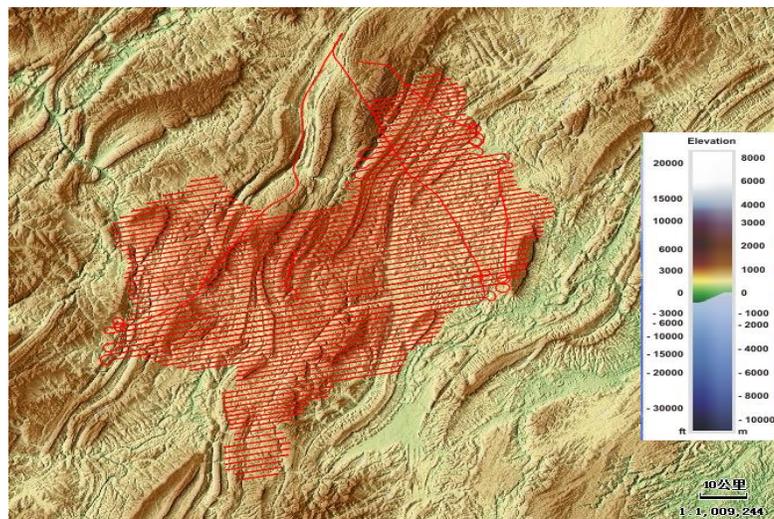
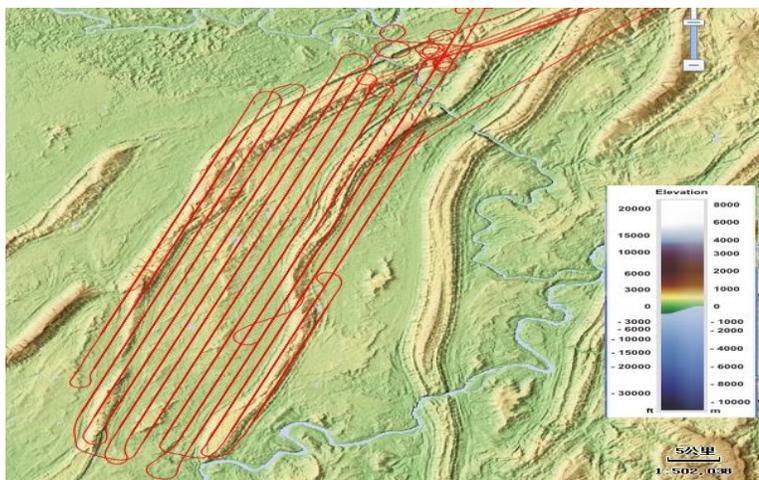
2 技术难点

■ 技术难点

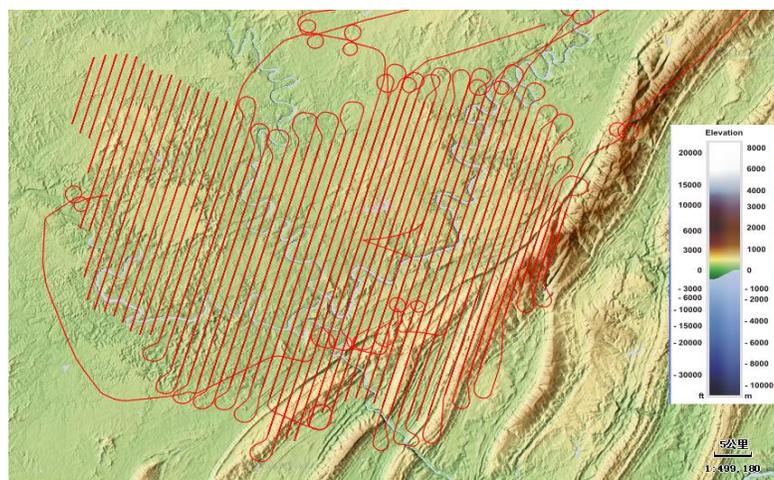
涪陵航摄区域
高程示意图



璧山航摄区域
高程示意图



酉阳航摄区域
高程示意图



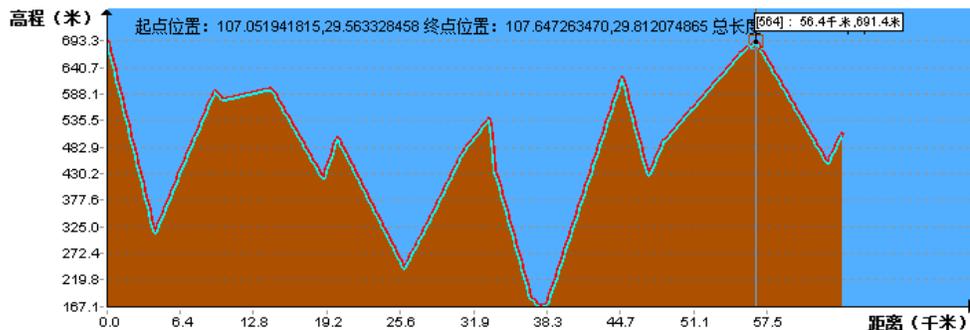
合川航摄区域
高程示意图

一. 重庆地区农调项目影像获取

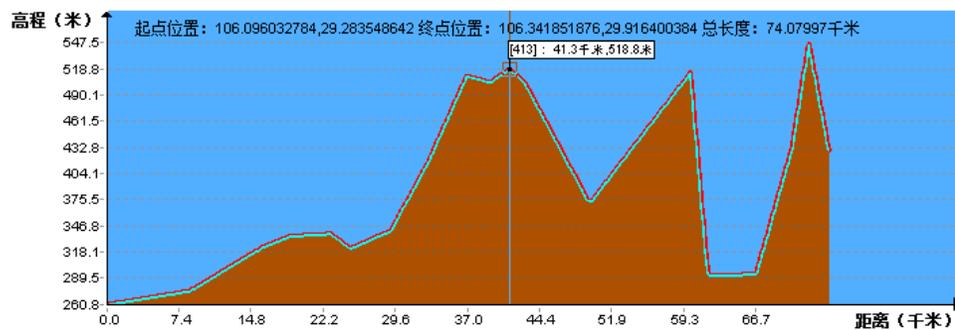
2 技术难点

■ 技术难点

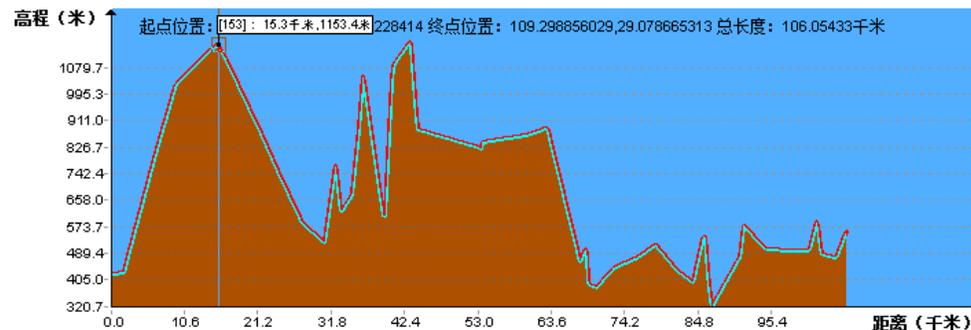
涪陵航摄区域地形剖面示意图



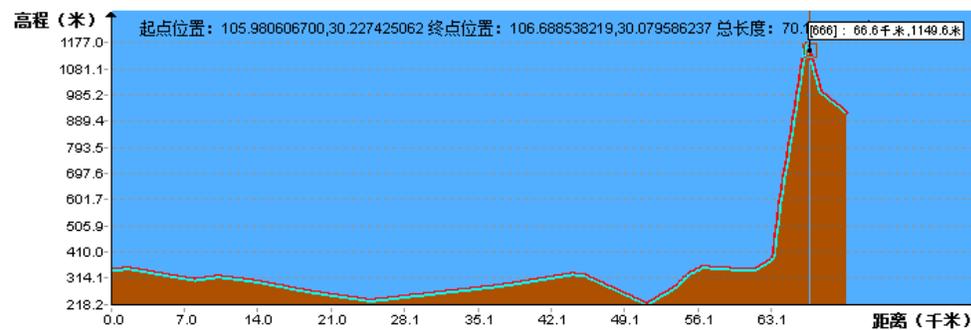
璧山航摄区域地形剖面示意图



酉阳航摄区域地形剖面示意图



合川航摄区域地形剖面示意图



一. 重庆地区农调项目影像获取

3 解决方案

- 航摄仪选择

型号	焦距	像元尺寸	像幅大小	像素数	覆盖面积 (GSD=0.1)
DMC	120mm	12um	92.16*165.888	13824*7680	767.99*1382.39 =1.06km ²
DMCII _{e230}	92mm	5.6um	79.2064*87.0912	15552*14144	1414.39*1555.20 =2.19km ²
DMCIII	92mm	3.9um	56.9088*100.339 2	26112*15000	1459.20*2572.80 =3.75km ²

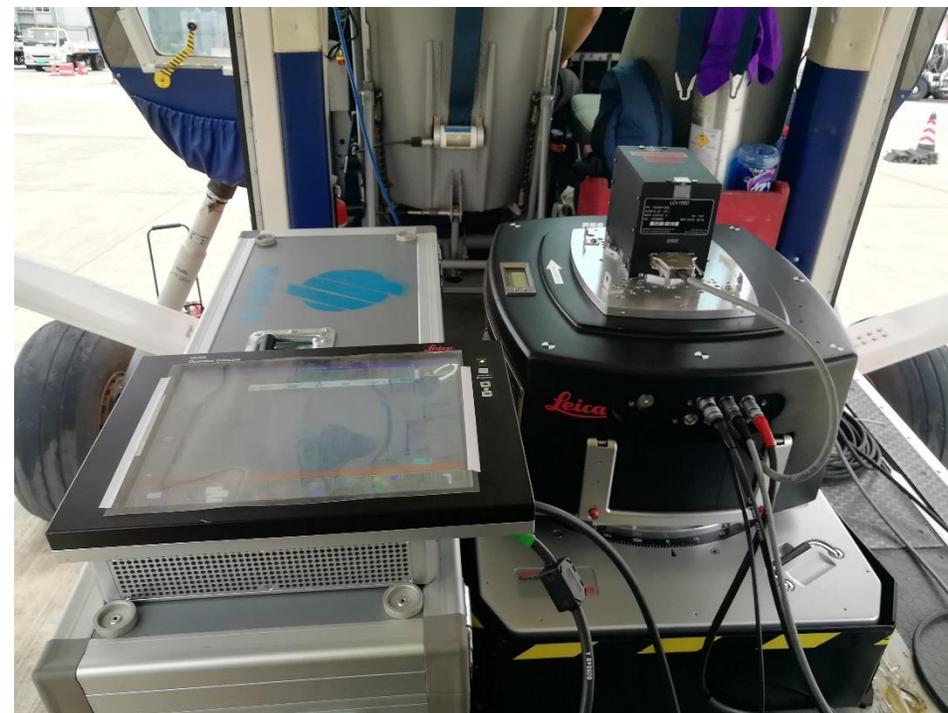
一. 重庆地区农调项目影像获取

3 解决方案

■ 最优解决方案

采用Leica DMC III航空摄影测量系统和巡航速度快的飞机

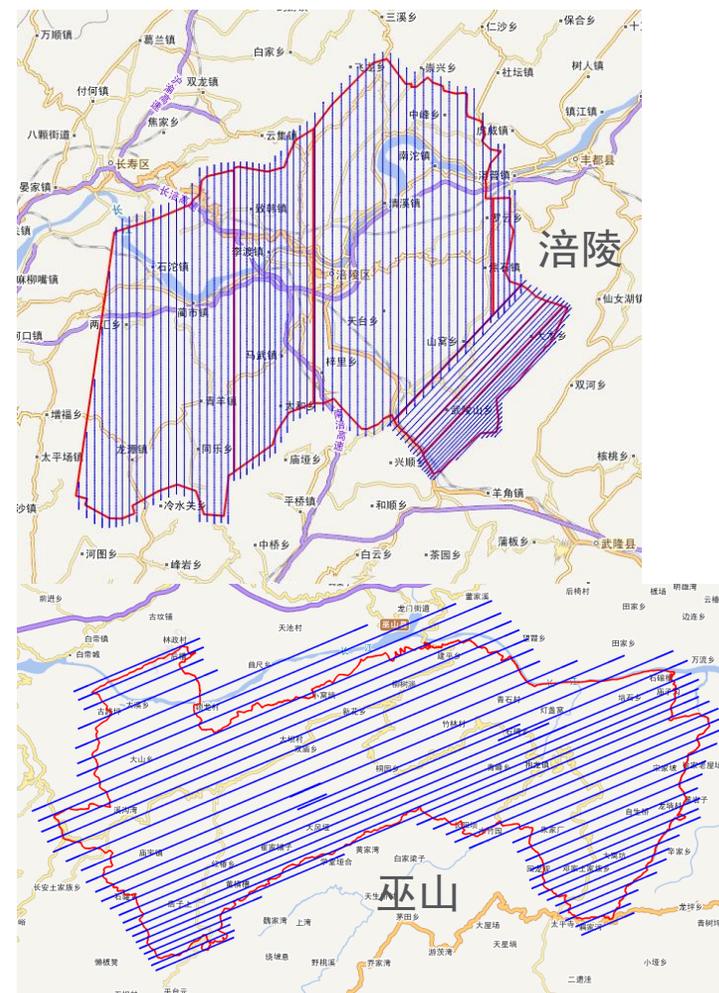
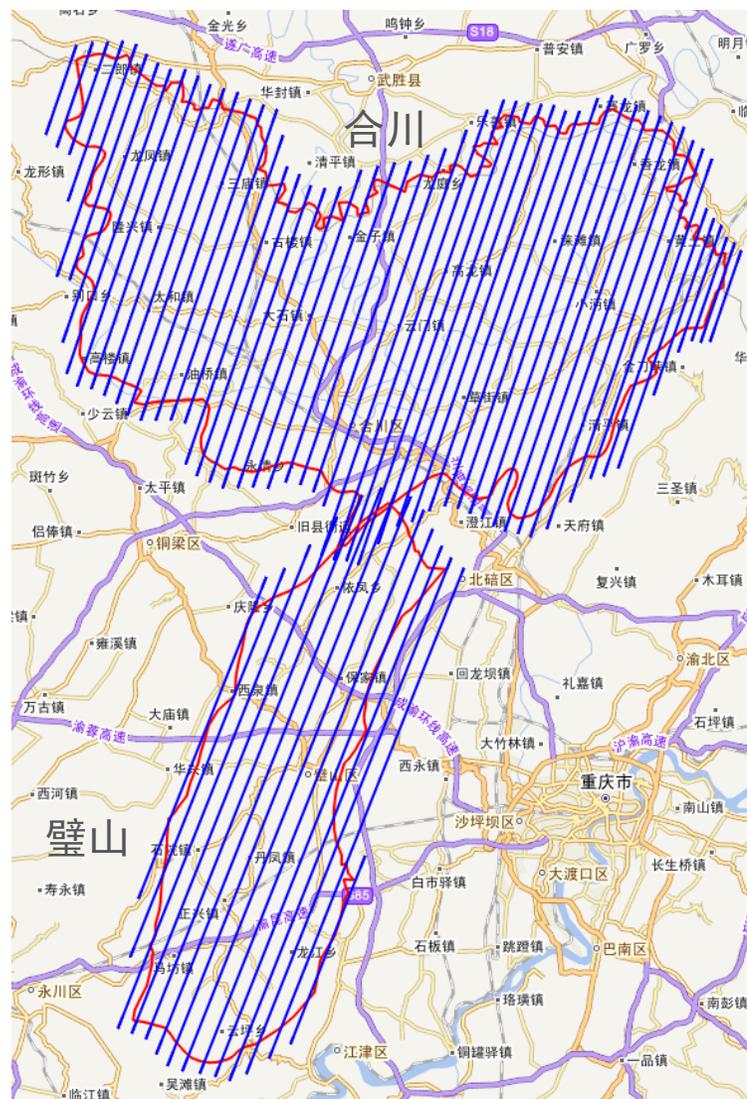
- 高影像分辨率：0.1米；
- 高相对航高：0.1米分辨率飞行的相对航高达2400米，在不出现航片漏洞条件下，允许地面高差为600米；
- 高效率：单张像片覆盖宽度达2600米，可减少飞行的航线数。



一. 重庆地区农调项目影像获取

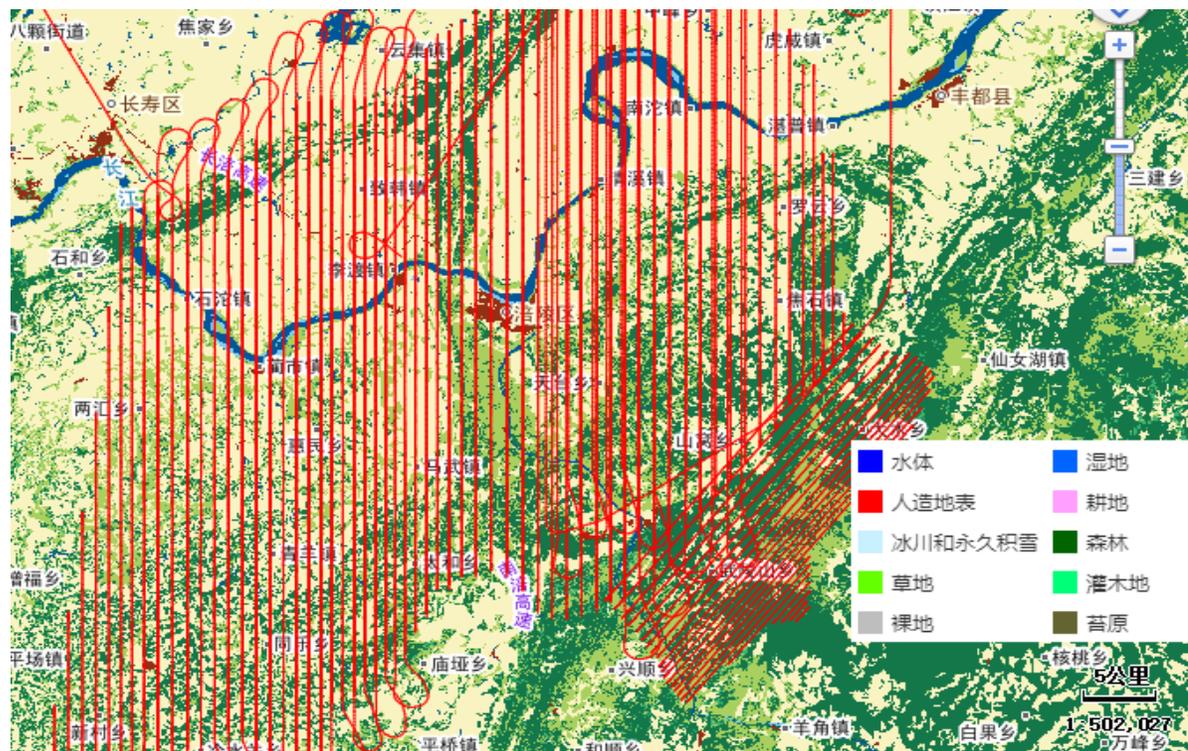
4 飞行实施

飞行方向	南北向
相对航高	2300m
影像分辨率	10cm
航向重叠度	65%
旁向重叠度	30%
敷设航线	195条
航线长度	7240km
飞行时间	2018年3月-2018年6月
有效架次	18次
设备使用时长	98.5h
获取影像数量	31785张

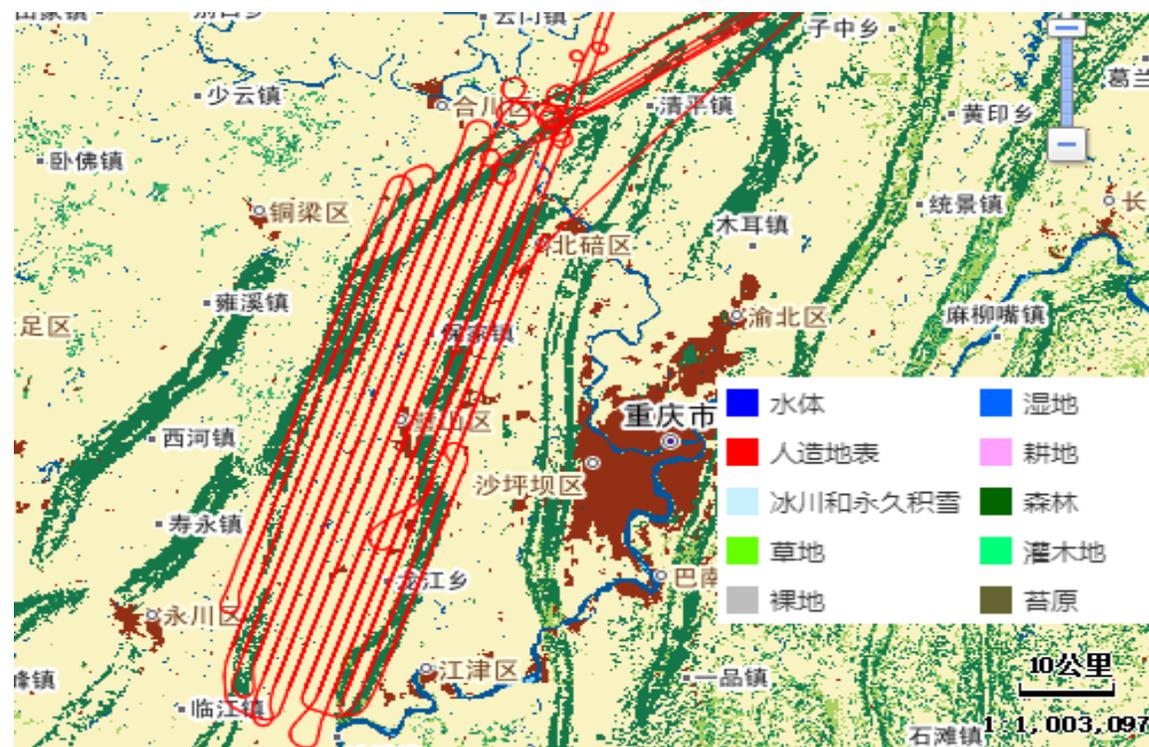


一. 重庆地区农调项目影像获取

涪陵区航迹图



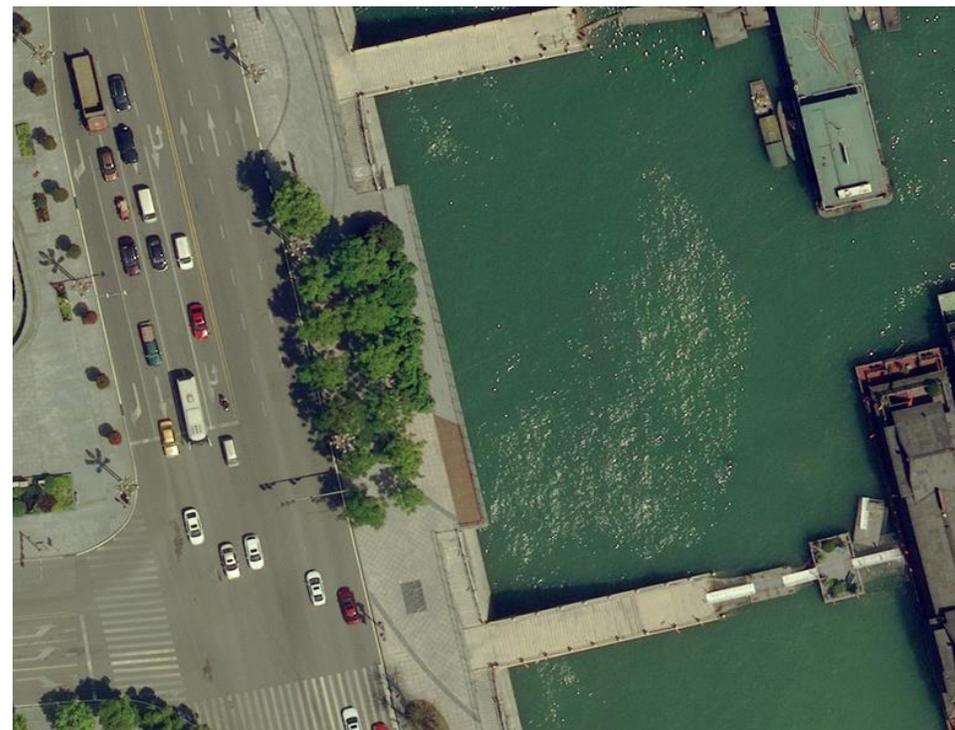
璧山区航迹图



一. 重庆地区农调项目影像获取

■ 影像质量

- 采用COMS传感器、单一全色镜头技术，使得在困难地区也能获取的影像清晰、层次丰富、反差适中、色调柔和、无拼接缝的像片；
- 能辨认出与地面分辨率相适应的细小地物影像，能建立清晰的立体模型；
- 影像均无云、大面积反光或污点等缺陷。



一. 重庆地区农调项目影像获取

■ IMU精度

- 采用差分GPS定位技术，重庆当地的CORS站作为地面基站，IMU和GPS数据进行联合结算；
- 惯导精度均满足规范《IMU/GPS辅助航空摄影技术规范》：平面偏差限制0.8m，高程偏差限制0.3m，速度偏差0.4m/s；
- 使用惯导参与空三联合平差，精度结果均满足规范1:1000成果精度要求。

加密分区	X最大偏移	Y最大偏移	Z最大偏移	O最大偏移	P最大偏移	K最大偏移
FuLing1Q	0.467	-0.137	0.333	0.001	-0.001	-0.008
FuLing2Q	-0.502	-0.164	0.534	0.001	-0.001	-0.008
Bishan	0.348	-0.089	0.406	0.001	-0.001	-0.009
Wushan	0.499	-0.183	0.422	0.001	-0.001	-0.009
HeChuan	0.551	-0.203	0.328	0.001	-0.001	-0.008

以上结果均满足精度要求

一. 重庆地区农调项目影像获取

■ 空三精度

依照《GB/23236-2009数字摄影测量 空中三角测量规范》进行质量控制。

➤ 立体模型下定向点精度检测

加密区分	定向点数量	平面最大残差 (米)	高程最大残差 (米)	平面中误差 (米)	高程中误差 (米)
FuLing1Q	76	0.224	-0.178	±0.084	±0.074
FuLing2Q	34	0.197	0.174	±0.073	±0.084
Bishan	31	0.215	-0.175	±0.077	±0.066
Wushan	20	0.244	0.201	±0.088	±0.076
HeChuan	94	0.232	-0.163	±0.086	±0.081

以上结果均满足精度要求

一. 重庆地区农调项目影像获取

■ 空三精度

➤ 相对定向像点残差统计

加密分区	残差最大值（微米）	平均值（微米）	中误差（微米）
FuLing1Q	3.0	0.469	±0.562
FuLing2Q	3.0	0.552	±0.600
Bishan	2.1	0.562	±0.655
Wushan	3.2	0.564	±0.646
HeChuan	2.7	0.442	±0.541

以上结果均满足精度要求

一. 重庆地区农调项目影像获取

■ 空三精度

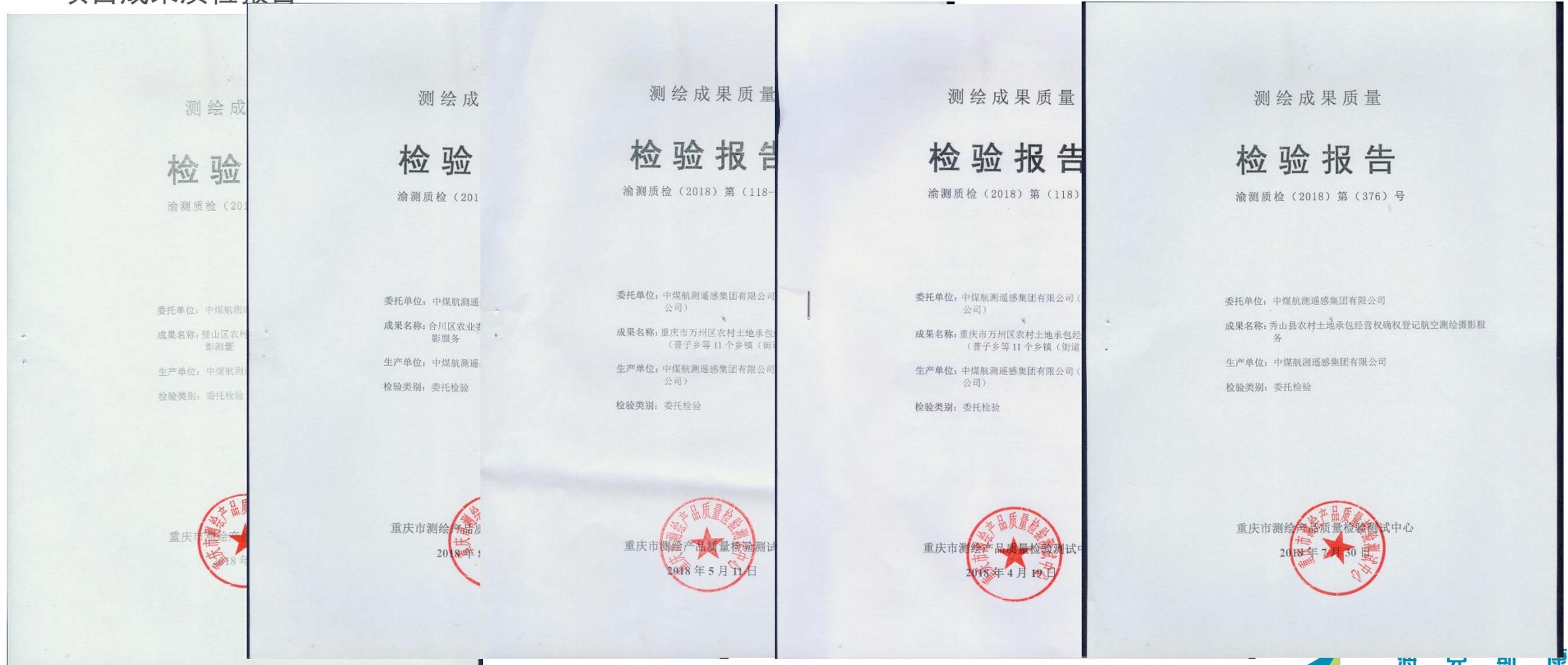
➤ 立体模型下检查点精度检测

加密分区	检查点数量	平面最大残差 (米)	高程最大残差 (米)	平面中误差 (米)	高程中误差 (米)
FuLing1Q	6 (HV)	0.277	-0.206	±0.133	±0.097
FuLing2Q	9 (HV)	-0.246	0.217	±0.157	±0.126
Bishan	3 (HV)	-0.264	0.200	±0.096	±0.103
Wushan	5 (HV)	0.292	0.216	±0.143	±0.108
HeChuan	9 (HV)	0.262	0.214	±0.121	±0.083

以上结果均满足精度要求

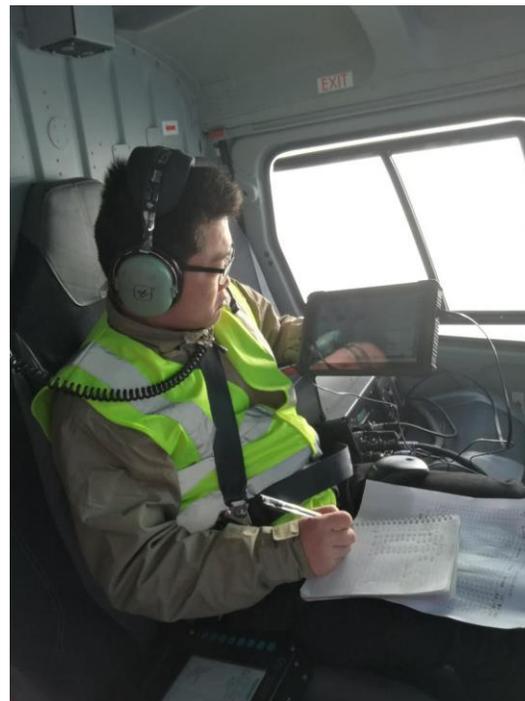
一. 重庆地区农调项目影像获取

■ 项目成果质检报告



二 . DMCIII技术优势

- 超大像幅的框幅式相机（26112*15000）
- 集成5级几何精度的GNSS/IMU系统
- 使用CMOS传感器科技，大幅面、100%动态范围保证成像质量
- 一体化HxMAP通用数据处理平台



二 . DMCIII技术优势

■ DMC系列相机效率体现

	GSD/m	面积/km ²	像元大小/um	f/mm	像片幅高/mm	航向重叠	相对航高/m	航线间距/m	航线长度/m
DMC	0.2	100	12	120	165.88	0.65	2000	1797.03	55647.27
DMCII	0.2	100	5.6	92	87.09	0.65	3285.71	2021.73	49462.54
DMCIII	0.2	100	3.9	92	100.3392	0.65	4717.95	3344.64	29898.58
DMC	0.1	100	12	120	165.88	0.65	1000	898.52	111294.54
DMCII	0.1	100	5.6	92	87.09	0.65	1642.86	1010.87	98925.07
DMCIII	0.1	100	3.9	92	100.3392	0.65	2358.97	1672.32	59797.17
DMC	0.05	100	12	120	165.88	0.65	500	449.26	222589.08
DMCII	0.05	100	5.6	92	87.09	0.65	821.43	505.43	197850.15
DMCIII	0.05	100	3.9	92	100.3392	0.65	1179.49	836.16	119594.34

效率：不考虑航线转弯，DMCIII的航线长度是DMC的53.7%，是DMC II 航线长度的60.4%。

三. 应用结论

- Leica DMCIII航摄测量系统提高了作业效率，使项目在春季3个月内完成了近7000平方千米困难地区航摄任务；
- 采用COMS传感器为飞行天气提供了很大的许可，增加了飞行时间，提高了影像质量；
- 用国际领先的Carl Zeiss单一的全色镜头，减少了拼接误差，提高了影像的量测精度和质量；
- Leica DMCIII航摄摄影测量系统特别适合大比例尺、高差大等困难区域的飞行，是用户的最佳选择！

四. 公司简介

1 公司概况



中煤航测遥感集团有限公司（简称煤航）成立于1965年7月，隶属于国务院国资委管理的中国煤炭地质总局，是我国从事测绘地理信息技术研究、开发与应用的高科技专业单位，是国家科技部批准的国家863计划成果产业化基地——“国家西部3S空间信息产业化基地”。

煤航目前下设基层单位有20家，在岗职工1600余人、各类技术人员1000余人。



组织架构

ORGANIZATIONAL STRUCTURE

中煤航测遥感
集团有限公司

(中国煤炭地质
总局航测遥感局)



四. 公司简介

3 获奖情况



四. 公司简介

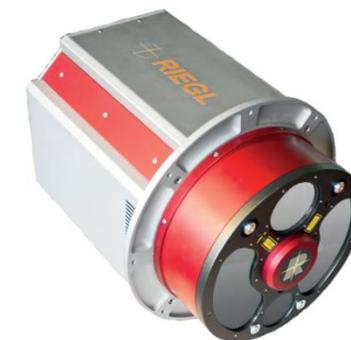
4 仪器设备

■ 航摄仪

Camera Type	Serial Number	IMU	Serial Number	Flight management system
DMC III	27535	LCI-100C	1124	Flight Pro
ADS80	1412	SAGEM	56047607	Flight Pro
LMS-Q1560	2221252	Type 57	2518-13192	Track Air
Phase One	FT010119			
SWDC-5AP100	5013			
UCX	90019158	AERO Control IId	07-0169	CCNS-4
DMC	2111690	POS AV510	3844	Z/I Inflight



DMC III



RIEGL



ADS80



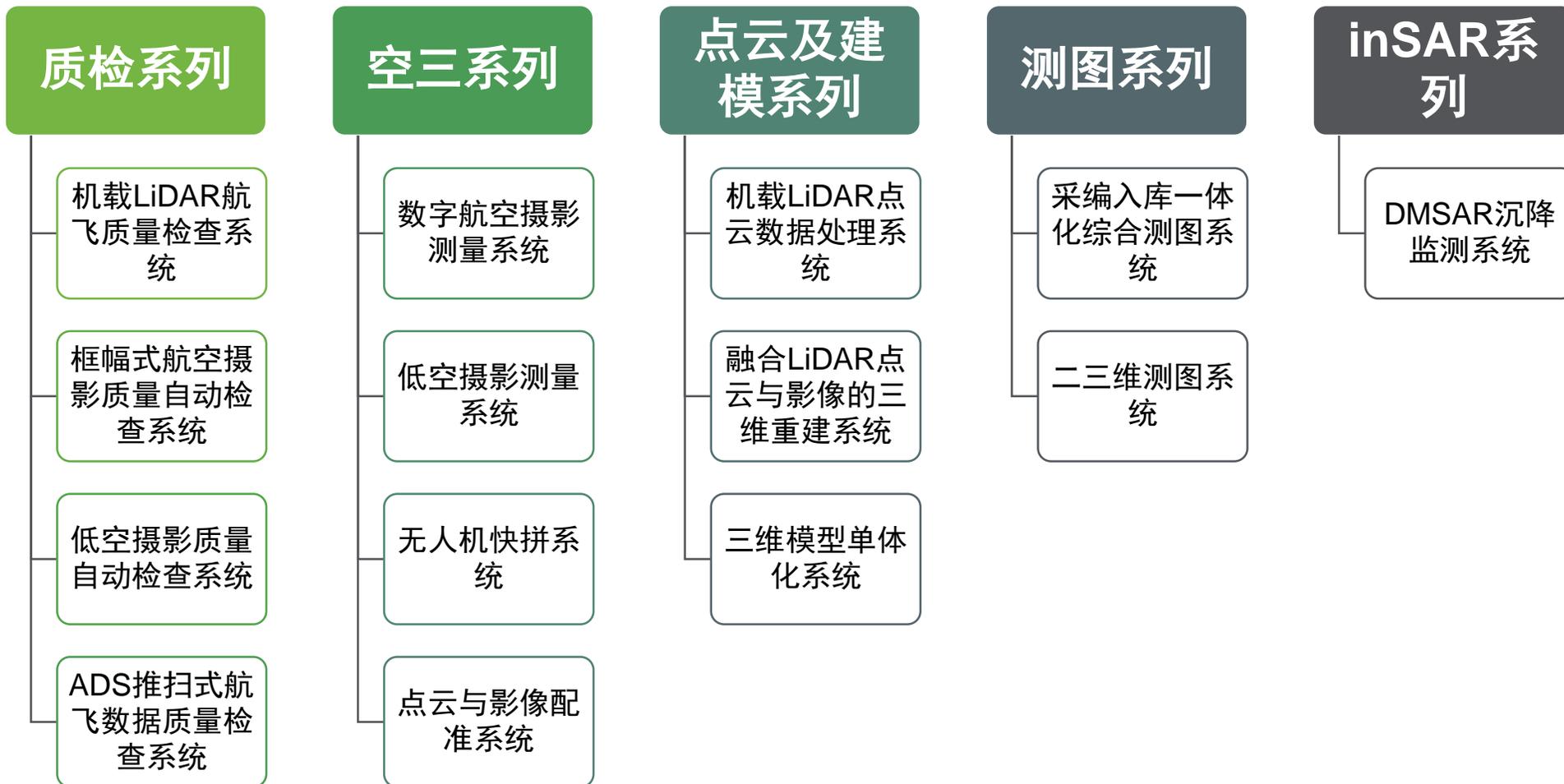
UCX



DMC

四. 公司简介

■ 软件产品



四. 公司简介

■ 软件产品

5 软件产品

航摄质量检查系统功能

1、快览功能

航迹查看
影像方向查看

3、产品生成

生成质量检查报告
自动生成拼接索引图

2、质量检查

数据质量检查
飞行质量检查
影像质量检查

4、辅助功能

影像匀光匀色
影像添加水印



主要功能模块

四. 公司简介

■ 软件产品

系统功能



航迹查看

(2) 影像方向查看

影像方向查看功能方便用户查看航带影像之间重叠的相互关系，直观的展示了：

- 每一条航带内的所有影像，在航带方向上影像的重叠关系；
- 每条航带之间所对应的影像，在航带间方向上影像的重叠关系。

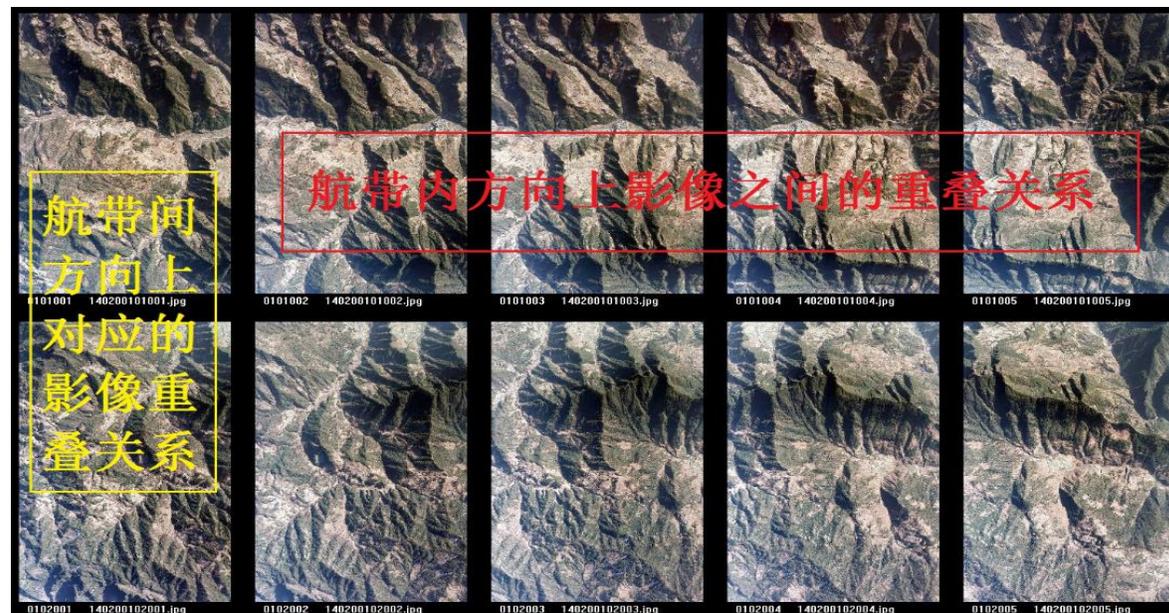
5 软件产品

快览功能

(1) 航迹查看

航迹查看功能方便用户查看飞行航迹，直观的展示出了：

- 飞行航迹情况
 - 飞行时拍摄位置所对应的影像情况
- 红色为该拍摄位置未找到所对应的像片；
黄色为拍摄位置所对应的像片编号不是按照顺序排列；
绿色为拍摄位置与像片正确对应的点。



四. 公司简介

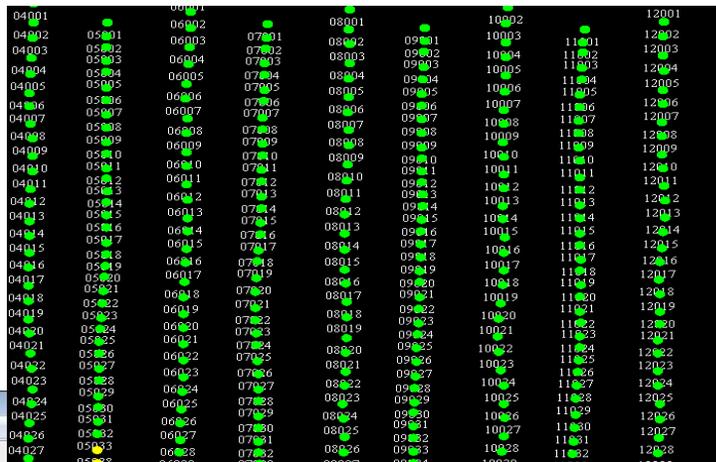
■ 软件产品

质量检查

根据摄影测量规范要求，系统可以对影像数据的质量结果进行各项指标的自动检查。

(1) 数据质量检查

- 影像数量完整性
- 影像类型、大小尺寸一致性
- 影像无损坏，数据完整性
- 影像编号标准统一，编号连续性
- POS数据与影像数据一一对应性



旧文件名	新文件名	文件大小(KB)	相机参数	索引	航带号	旋转角度	旋转后文件大小(KB)	压缩后文件大小	路径	修改时间	提示
IMG_0196.JPG		大小: 52.8 尺寸: 374*561	dkzjyn	7001	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:48	图片存在
IMG_0197.JPG		大小: 54.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	7002	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:47	图片存在
IMG_0198.JPG		大小: 49.6 尺寸: 374*561	dkzjyn	7003	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:48	图片存在
IMG_0199.JPG		大小: 54.4 尺寸: 374*561	dkzjyn	7004	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:49	图片存在
IMG_0200.JPG		大小: 51.7 尺寸: 374*561	dkzjyn	7005	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:47	图片存在
IMG_0201.JPG		大小: 51.9 尺寸: 374*561	dkzjyn	7006	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:48	图片存在
IMG_0202.JPG		大小: 52.1 尺寸: 374*561	dkzjyn	7007	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:48	图片存在
IMG_0203.JPG		大小: 52.0 尺寸: 374*561	dkzjyn	7008	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:49	图片存在
IMG_0204.JPG		大小: 53.6 尺寸: 374*561	dkzjyn	7009	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:50	图片存在
IMG_0205.JPG		大小: 54.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	7010	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:50	图片存在
IMG_0206.JPG		大小: 53.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	7011	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:49	图片存在
IMG_0207.JPG		大小: 53.2 尺寸: 374*561	dkzjyn	7012	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:50	图片存在
IMG_0208.JPG		大小: 53.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	7013	7				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:50	图片存在
IMG_0193.JPG		大小: 51.9 尺寸: 374*561	dkzjyn	6001	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:49	图片存在
IMG_0192.JPG		大小: 51.0 尺寸: 374*561	dkzjyn	6002	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:51	图片存在
IMG_0191.JPG		大小: 50.8 尺寸: 374*561	dkzjyn	6003	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:51	图片存在
IMG_0190.JPG		大小: 49.2 尺寸: 374*561	dkzjyn	6004	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:52	图片存在
IMG_0189.JPG		大小: 47.1 尺寸: 374*561	dkzjyn	6005	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:52	图片存在
IMG_0188.JPG		大小: 49.1 尺寸: 374*561	dkzjyn	6006	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:51	图片存在
IMG_0187.JPG		大小: 50.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	6007	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:52	图片存在
IMG_0186.JPG		大小: 50.1 尺寸: 374*561	dkzjyn	6008	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:51	图片存在
IMG_0185.JPG		大小: 49.2 尺寸: 374*561	dkzjyn	6009	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:53	图片存在
IMG_0184.JPG		大小: 52.3 尺寸: 374*561	dkzjyn	6010	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:53	图片存在
IMG_0183.JPG		大小: 53.5 尺寸: 374*561	dkzjyn	6011	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:53	图片存在
IMG_0182.JPG		大小: 52.4 尺寸: 374*561	dkzjyn	6012	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:54	图片存在
IMG_0181.JPG		大小: 56.7 尺寸: 374*561	dkzjyn	6013	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:54	图片存在
IMG_0180.JPG		大小: 59.3 尺寸: 374*561	dkzjyn	6014	6				E:\低空...	2017/8/22, 09:08:53	图片存在

四. 公司简介

■ 软件产品

5 软件产品

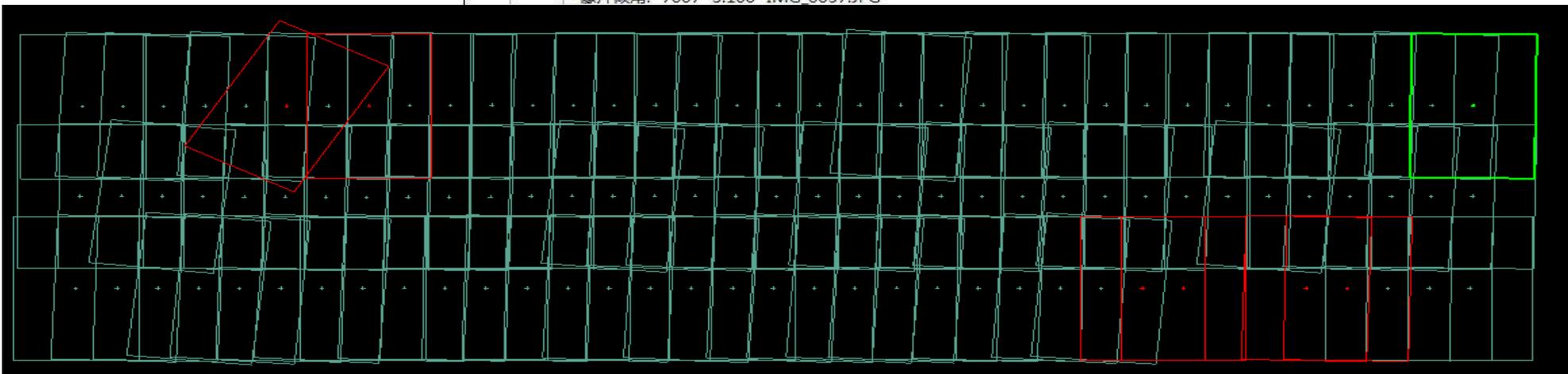
质量检查

(2) 飞行质量检查

- 航向重叠
- 旁向重叠
- 像片旋偏角
- 航高保持
- 航线弯曲度
- 像片倾角
- 模型重叠度
- 详细列出超限数据
- 航摄漏洞分析

The screenshot displays a software interface for flight quality check. It features a main data table with columns for image ID, heading overlap, image rotation angle, flight line curvature, model overlap, flight altitude, and image tilt. A '统计视图' (Statistics View) window is open, showing a tree structure for 'zhijianyn-统计信息' with sub-items for '整个测区' (entire area) and '7' (a specific flight line). The statistics window lists various metrics such as '航向最大重叠度' (maximum heading overlap), '航向最小重叠度' (minimum heading overlap), '旁向最大重叠度' (maximum side overlap), '旁向最小重叠度' (minimum side overlap), '最大旋角' (maximum rotation angle), and '最大航线弯曲' (maximum flight line curvature), each with a range of image IDs and a specific image pair. A '阈值设置' (Threshold Settings) dialog box is also visible, partially overlapping the statistics window.

像片索引号	航向重叠度	像片旋偏角	航线弯曲	模型重叠度	航高保持	像片倾角
0103001	64.60	2.97	0.00	28.48	-1.81	-3.40
0103002	62.15	2.25	0.01	23.33	-2.63	-4.10
0103003	60.13	0.11	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103004	64.16	3.82	0.01	27.91	-2.55	-6.00
0103005	62.93	5.50	0.01	22.80	-2.67	-5.40
0103006	60.28	1.86	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103007	63.17	0.05	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103008	64.43	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103009	62.36	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103010	63.13	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103011	61.92	0.00	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103012	63.17	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103013	63.23	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103014	61.35	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103015	61.85	0.00	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103016	62.65	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103017	63.09	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103018	63.13	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103019	63.08	0.00	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103020	61.10	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103021	62.01	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103022	63.82	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103023	61.91	0.00	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103024	63.01	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103025	61.88	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103026	62.58	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10
0103027	63.14	0.00	0.00	24.55	-4.74	-6.50
0103028	61.72	0.00	0.00	27.91	-2.55	-6.00
0103029	62.41	0.00	0.00	22.80	-2.67	-5.40
0103030	63.01	0.00	0.00	23.33	-2.63	-4.10



四. 公司简介

■ 软件产品

(3) 影像质量检查

质量检查

按照规范GB/T 27920.1—2011检查内容，影像质量的检查主要有：

- 影像幅面清晰，层次丰富，反差适中，色调柔和，能够构建清晰的立体像对。
- 影像上不应有云、云影、烟、大面积反光、污点等缺陷。虽然存在少量缺陷，但是不影响立体模型的连接时，可以认为数据合格可用。

检测图片

清晰度检测

检测方法

TenenGrad

方差法

梯度法

阈值(0-1)

对比度检测

检测内容

检测单片

整个测区检测

阈值(0-1)

高暗区域检测

检测设置

过高区域

阈值调节(0-100):

输出百分比大于 %的影像

过暗区域

阈值调节(0-100):

输出百分比大于 %的影像

色彩平衡检测

阈值设置

偏离系数阈值
(0.5-1.5):

共选中像片 张

检测

退出

四. 公司简介

■ 软件产品

质量检查

(3) 影像质量检查

- 查看影像幅面是否清晰
- 勾绘缺陷区域，定义缺陷区域类别，计算区域面积和区域所占影像的比例
- 生成影像质量检查报告
- 生成影像云量检查报告

The screenshot displays a software interface for image quality inspection. It features a grid of satellite images with a table of results and a report window.

影像编号	区域面积(m ²)	区域比例(%)	区域类别
1400201(云
1400201(薄雾
1400201(烟
1400201(反光
1400201(污点
1400201(云

影像云量检测报告
2018-03-11

像片数量: 6

影像名称	云量比例(%)
050853.jpg	33.7
050855.jpg	22.5
050857.jpg	9.3
050859.jpg	2.7
050861.jpg	4.3
050863.jpg	4.8

图像坐标: 321, 356

四. 公司简介

■ 软件产品

产品生成

(1) 生成质量检查报告

飞行质量检查结束后，通过编辑匹配点对不符合要求的影像参数进行查找和修改，提供人机交互的多种工具。

文件 显示 编辑 视图 设置

TG-图像列表

- strip0101
- strip0102
- strip0103
- strip0104

像片索引号	航向重叠度	像片旋偏角	航线弯曲	模型重叠度	航高保持	像片倾角	像片索引对	旁向最大重...	像片索引对	旁向最小重...
0101001	71.18	0.29	0.00	42.97	16.91	-2.38	0101001~0102001	40.28	0101001~0102001	40.27
0101002	71.01	0.86	0.27	42.06	-4.94	-3.23	0101002~0102002	41.28	0101002~0102002	41.21
0101003	71.98	0.28	0.34	41.82	0.06	-3.23	0101003~0102003	43.38	0101003~0102003	43.37
0101004	71.15	0.04	0.30	42.38	-1.80	-3.83	0101004~0102004	66.80	0101004~0102004	66.80
0101005	72.28	0.24	0.27	43.14	-0.64	-3.79	0101005~0102005	42.13	0101005~0102005	42.09
0101006	70.68	0.03	0.24	38.38	-3.93	-3.87	0101006~0102006	44.51	0101006~0102006	44.48
0101007	69.29	0.06	0.19	36.25	-5.23	-4.00	0101007~0102007	43.50	0101007~0102007	43.32
0101008	68.11	0.21	0.11	35.59	-2.21	-3.85	0101008~0102008	44.00	0101008~0102008	43.37
0101009	60.34	0.24	0.04	32.60	2.50	-3.93	0101009~0102009	43.07	0101009~0102009	41.08

四. 公司简介

■ 软件产品

产品生成

(1) 生成质量检查报告

统计表格			
飞行质量信息:			
一般航向重叠度:		70.015	
航向最大重叠度:	8009~8010	78.083	DSC06263.JPG-DSC06264.JPG
航向最小重叠度:	5005~5006	61.912	DSC06214.JPG-DSC06213.JPG
一般旁向重叠度:		46.941	
旁向最大重叠度:	9015~8015	63.579	DSC06276.JPG-DSC06269.JPG
旁向最小重叠度:	6009~5009	29.276	DSC06227.JPG-DSC06210.JPG
最大旋角:	1008~1009	-5.472	DSC06145.JPG-DSC06144.JPG
最大航线弯曲:	3015	0.126	DSC06170.JPG

总体统计表

航线号: 07-06 ⁺					
旁向最大重叠度: 07006~06006 41.469 DSC06223.jpg-DSC06212.jpg ⁺					
旁向最小重叠度: 07017~06017 31.290 DSC06234.jpg-DSC06201.jpg ⁺					
像片索引号 ⁺	旁向最小重叠度/% ⁺	像片名称 ⁺	像片索引号 ⁺	旁向最大重叠度/% ⁺	像片名称 ⁺
07001~06001 ⁺	39.477 ⁺	DSC06218.jpg-DSC06217.jpg ⁺	07001~06001 ⁺	39.548 ⁺	DSC06218.jpg-DSC06217.jpg ⁺
07002~06002 ⁺	40.209 ⁺	DSC06219.jpg-DSC06216.jpg ⁺	07002~06002 ⁺	40.240 ⁺	DSC06219.jpg-DSC06216.jpg ⁺
07003~06003 ⁺	33.266 ⁺	DSC06220.jpg-DSC06215.jpg ⁺	07003~06003 ⁺	33.280 ⁺	DSC06220.jpg-DSC06215.jpg ⁺
07004~06004 ⁺	36.415 ⁺	DSC06221.jpg-DSC06214.jpg ⁺	07004~06004 ⁺	36.439 ⁺	DSC06221.jpg-DSC06214.jpg ⁺
07005~06005 ⁺	33.399 ⁺	DSC06222.jpg-DSC06213.jpg ⁺	07005~06005 ⁺	33.435 ⁺	DSC06222.jpg-DSC06213.jpg ⁺
07006~06006 ⁺	41.467 ⁺	DSC06223.jpg-DSC06212.jpg ⁺	07006~06006 ⁺	41.469 ⁺	DSC06223.jpg-DSC06212.jpg ⁺
07007~06007 ⁺	38.603 ⁺	DSC06224.jpg-DSC06211.jpg ⁺	07007~06007 ⁺	38.627 ⁺	DSC06224.jpg-DSC06211.jpg ⁺
07008~06008 ⁺	36.233 ⁺	DSC06225.jpg-DSC06210.jpg ⁺	07008~06008 ⁺	36.236 ⁺	DSC06225.jpg-DSC06210.jpg ⁺
07009~06009 ⁺	40.812 ⁺	DSC06226.jpg-DSC06209.jpg ⁺	07009~06009 ⁺	40.835 ⁺	DSC06226.jpg-DSC06209.jpg ⁺
07010~06010 ⁺	32.316 ⁺	DSC06227.jpg-DSC06208.jpg ⁺	07010~06010 ⁺	32.328 ⁺	DSC06227.jpg-DSC06208.jpg ⁺
07011~06011 ⁺	34.631 ⁺	DSC06228.jpg-DSC06207.jpg ⁺	07011~06011 ⁺	34.632 ⁺	DSC06228.jpg-DSC06207.jpg ⁺
07012~06012 ⁺	40.034 ⁺	DSC06229.jpg-DSC06206.jpg ⁺	07012~06012 ⁺	40.034 ⁺	DSC06229.jpg-DSC06206.jpg ⁺
07013~06013 ⁺	37.695 ⁺	DSC06230.jpg-DSC06205.jpg ⁺	07013~06013 ⁺	37.755 ⁺	DSC06230.jpg-DSC06205.jpg ⁺
07014~06014 ⁺	38.017 ⁺	DSC06231.jpg-DSC06204.jpg ⁺	07014~06014 ⁺	38.020 ⁺	DSC06231.jpg-DSC06204.jpg ⁺
07015~06015 ⁺	34.723 ⁺	DSC06232.jpg-DSC06203.jpg ⁺	07015~06015 ⁺	34.746 ⁺	DSC06232.jpg-DSC06203.jpg ⁺
07016~06016 ⁺	37.318 ⁺	DSC06233.jpg-DSC06202.jpg ⁺	07016~06016 ⁺	37.327 ⁺	DSC06233.jpg-DSC06202.jpg ⁺
07017~06017 ⁺	31.290 ⁺	DSC06234.jpg-DSC06201.jpg ⁺	07017~06017 ⁺	31.290 ⁺	DSC06234.jpg-DSC06201.jpg ⁺

航线间质量检查

每条航线的质量检查信息:

航线号: 9

航向最大重叠度: 9011~9012 74.880 DSC06280.JPG-DSC06279.JPG

航向最小重叠度: 9005~9006 69.191 DSC06286.JPG-DSC06285.JPG

最大旋角: 9013~9014 3.812 DSC06278.JPG-DSC06277.JPG

最小旋角: 9001~9002 0.061 DSC06290.JPG-DSC06289.JPG

像片索引号	航向重叠度/%	像片旋角/度	模型重叠度/%	航线弯曲/%	航高保持/m	像片倾角/度	像片名称
9001~9002	70.89	0.06	45.41	0.00	-0.46	2.29	DSC06290.JPG-DSC06289.JPG
9002~9003	74.50	-1.67	46.65	0.01	0.26	1.69	DSC06289.JPG-DSC06288.JPG
9003~9004	72.15	0.54	45.37	0.01	-0.01	1.83	DSC06288.JPG-DSC06287.JPG
9004~9005	72.11	-1.00	40.34	0.01	-0.50	1.96	DSC06287.JPG-DSC06286.JPG
9005~9006	69.19	-1.28	44.07	0.01	0.75	1.93	DSC06286.JPG-DSC06285.JPG
9006~9007	74.17	1.47	50.21	0.00	-0.37	-0.95	DSC06285.JPG-DSC06284.JPG
9007~9008	73.06	2.74	40.59	0.02	0.16	1.12	DSC06284.JPG-DSC06283.JPG
9008~9009	70.36	-0.25	37.74	0.01	-0.06	1.67	DSC06283.JPG-DSC06282.JPG
9009~9010	70.28	2.70	42.04	0.03	-0.15	1.45	DSC06282.JPG-DSC06281.JPG
9010~9011	70.70	0.69	40.10	0.01	-0.11	1.41	DSC06281.JPG-DSC06280.JPG
9011~9012	74.88	0.21	43.73	0.03	0.23	-0.72	DSC06280.JPG-DSC06279.JPG
9012~9013	72.26	0.25	39.93	0.02	-0.23	-1.51	DSC06279.JPG-DSC06278.JPG
9013~9014	69.50	3.81	37.86	0.04	-0.19	-2.13	DSC06278.JPG-DSC06277.JPG
9014~9015	70.38	1.34	38.64	0.02	0.18	0.49	DSC06277.JPG-DSC06276.JPG
9015~9016	69.35	0.29	40.06	0.03	0.31	1.34	DSC06276.JPG-DSC06275.JPG
9016~9017	70.77	1.63	41.97	0.01	0.48	0.97	DSC06275.JPG-DSC06274.JPG

每条航线质量检查



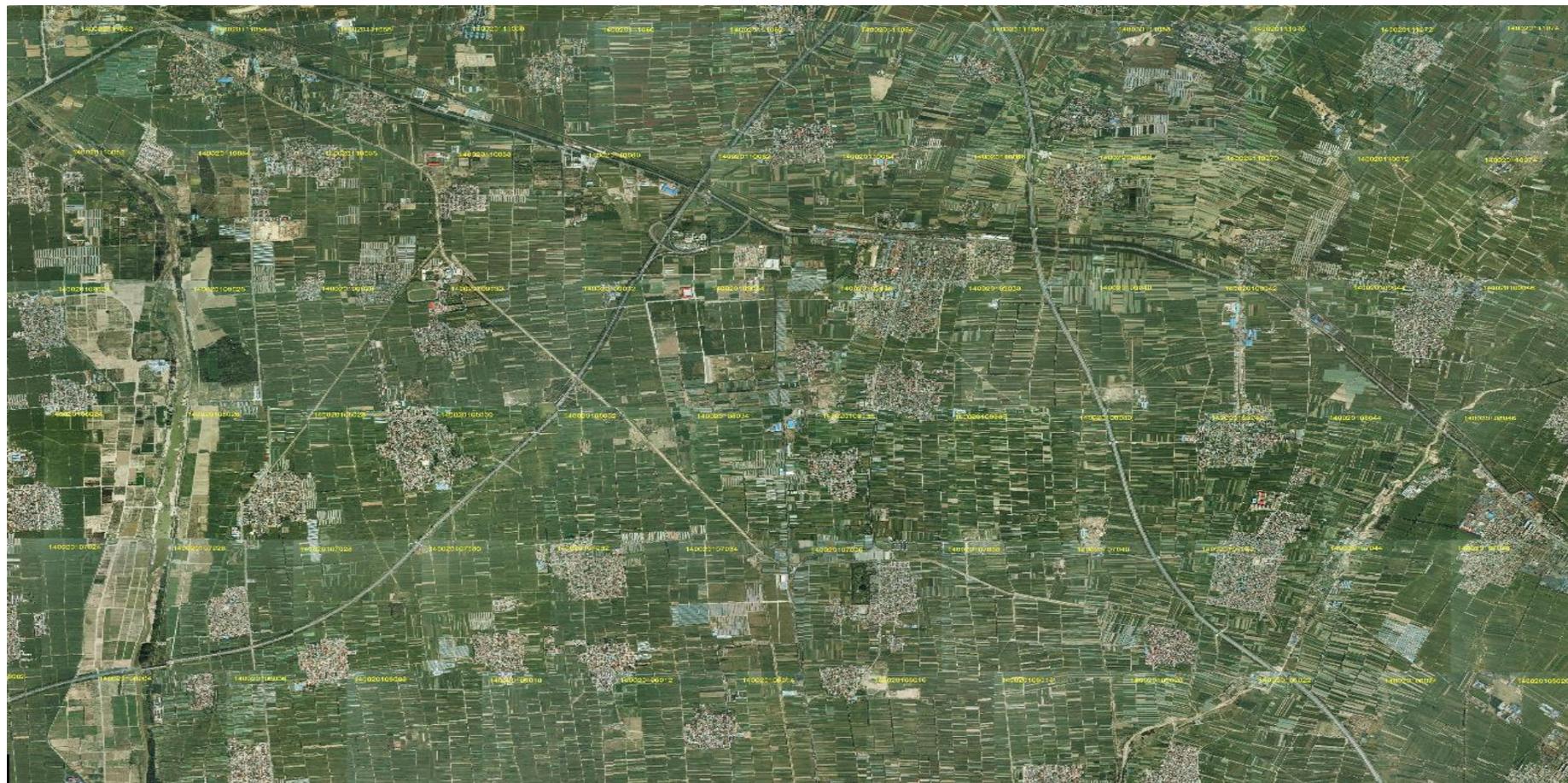
四. 公司简介

■ 软件产品

产品生成

(2) 自动生成拼接索引图

- ◆ 自动拼接
- ◆ 快速自动拼接
- 不抽片所有影像拼接
- 抽奇数片拼接
- 抽偶数片拼接
- 拼接单条航带
- 拼接整个测区

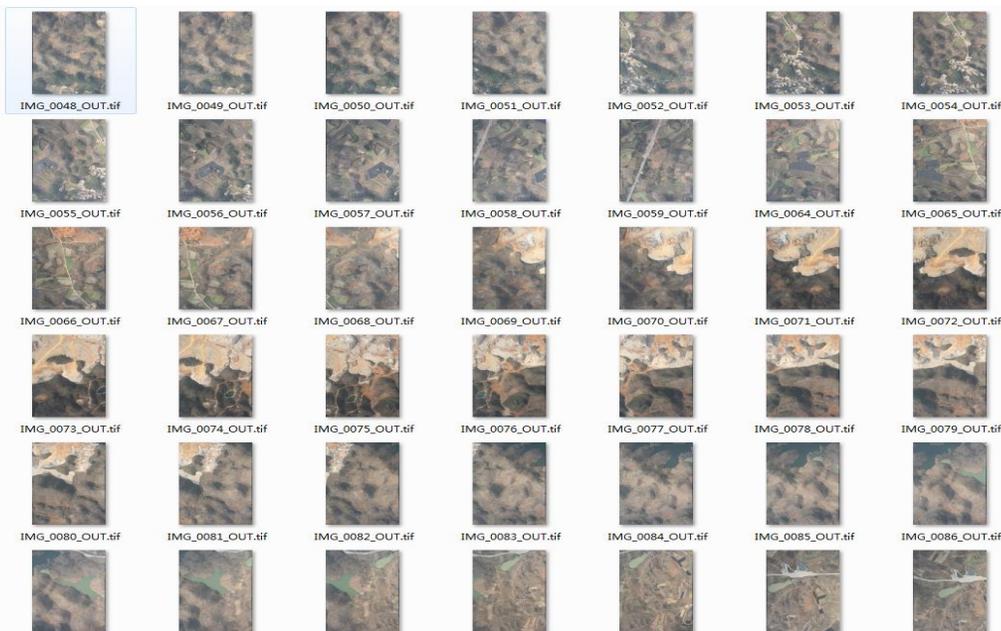


四. 公司简介

■ 软件产品

辅助功能

(1) 影像匀光匀色



匀光匀色前

由于影像获取时受不同气候、不同拍摄时期、不同拍摄环境以及薄云雾的影响，会造成全区影像色调不均、亮暗不同。

- ✓ 全区色调统一
- ✓ 视觉上美观
- ✓ 适宜的色彩与亮暗程度



匀光匀色后

四. 公司简介

■ 软件产品

(1) 影像匀光匀色

辅助功能

5 软件产品

模糊
亮暗不均匀



清晰
美观
色调统一

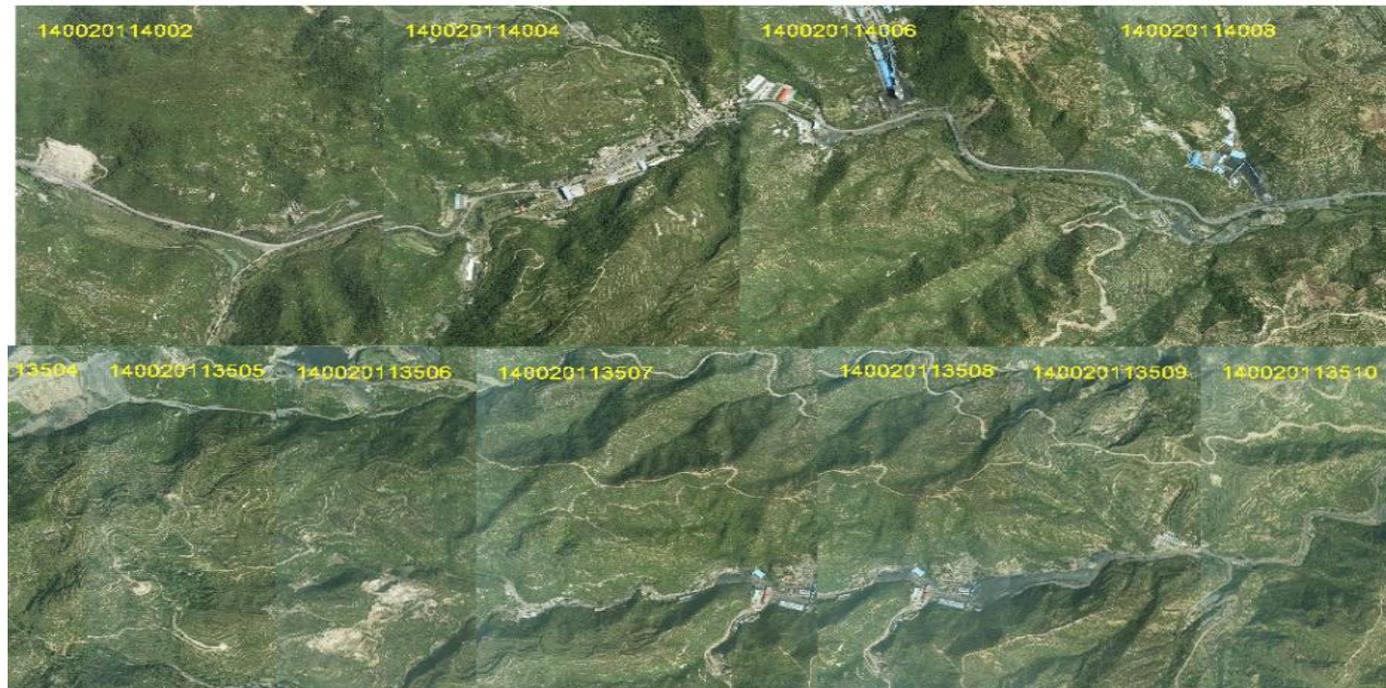
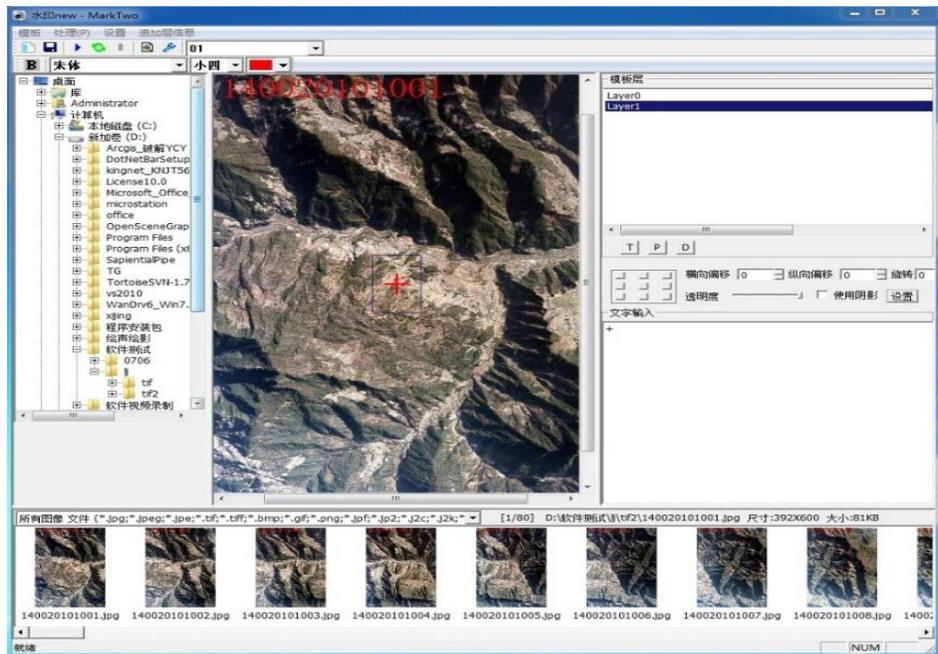


四. 公司简介

■ 软件产品

辅助功能

(2) 添加水印



字体

影像名; 日期; 自定义

符号



图片

自定义

四. 公司简介

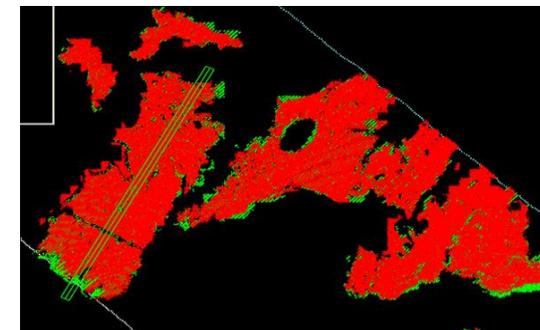
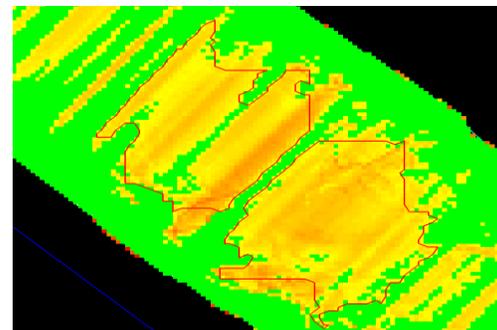
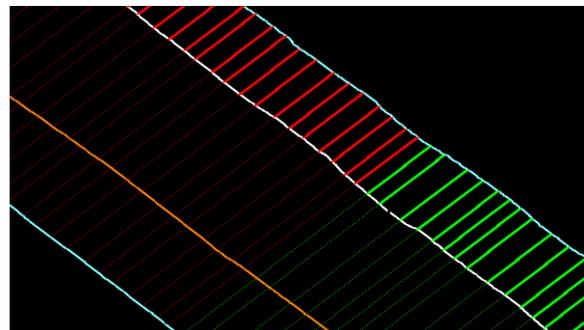
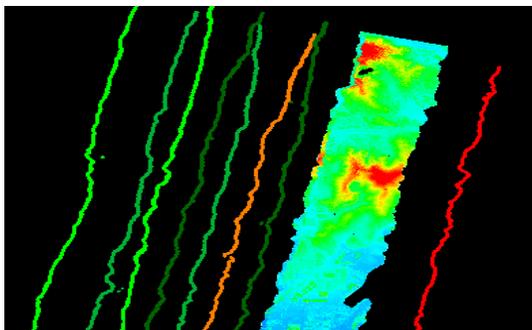
■ 软件产品

机载LiDAR数据质量检查系统

1、产品综述

机载LiDAR数据质量检查系统（LiDAR-DC）是一款自动化程度高、交互简便的机载LiDAR航飞数据质量评估、分析、检查软件。

该产品以机载LiDAR航飞点云数据为数据源，采用自动算法为主，人工干预为辅的方式，依据相关行业规范规定的指标对点云数据质量以及飞行质量进行检查，并生成检查报告。

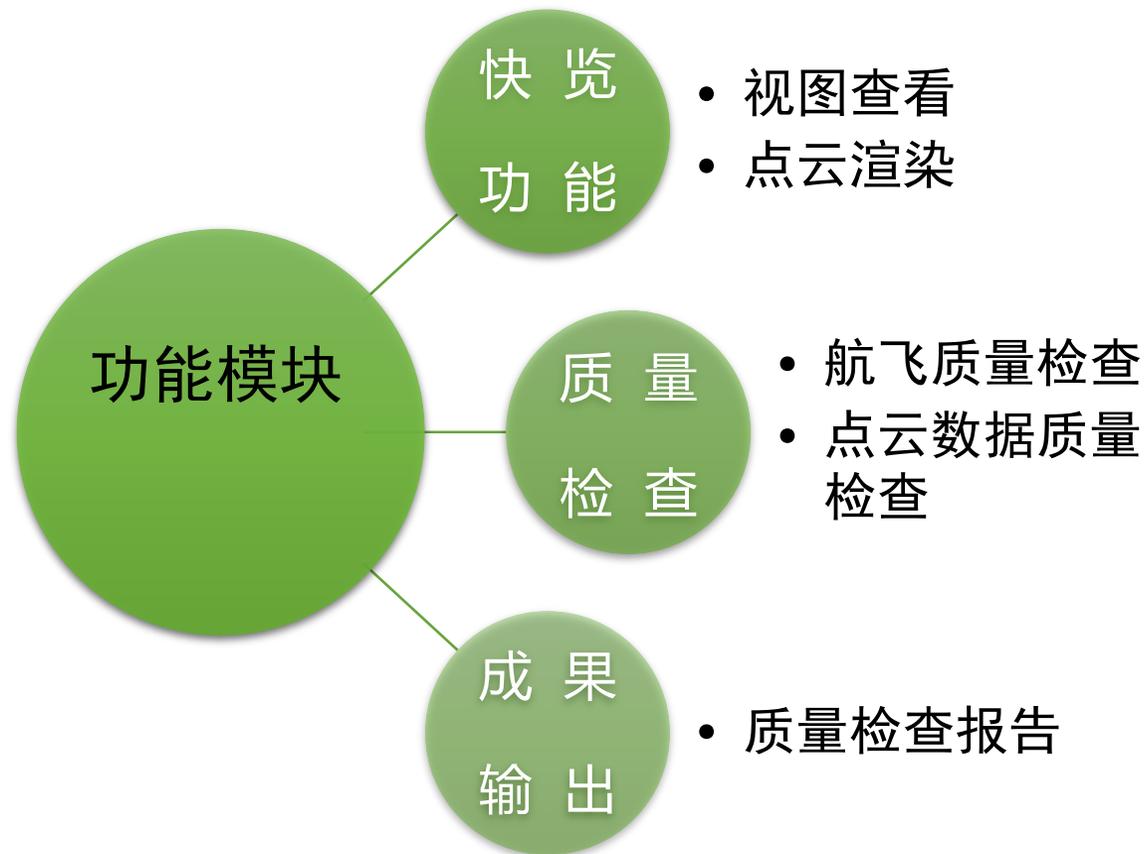


该软件改变了以往的全人工目视交互检查数据的工作方式，提高了数据检查和验收效率，通过精确计算，极大程度的减少了人工目视检查的遗漏，保证数据质量。

四. 公司简介

■ 软件产品

2、系统功能



四. 公司简介

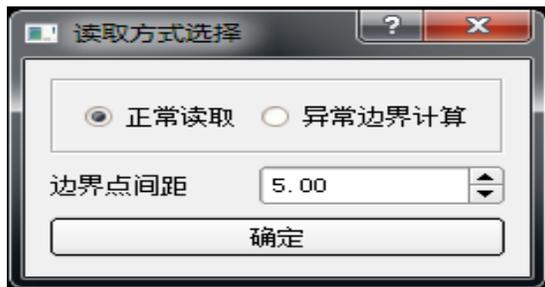
■ 软件产品

2、系统功能

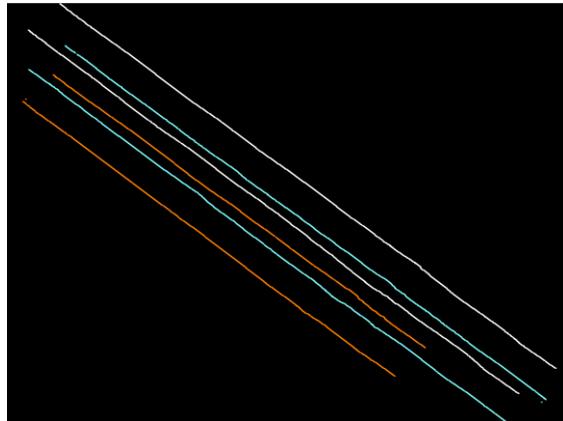
视图查看

(1) 快览功能

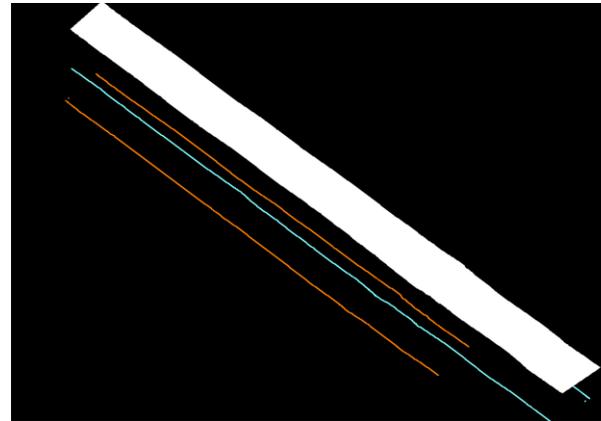
快览功能是为了用户更直观便捷的查看大数据量点云数据，软件依托强大的点云索引方法，通过图层管理加载不同条带的点云数据，同时支持任意条带点云数据的二维及三维剖面显示。



点云数据读取



大数据条带显示



二维点云显示



三维剖面显示

四. 公司简介

■ 软件产品

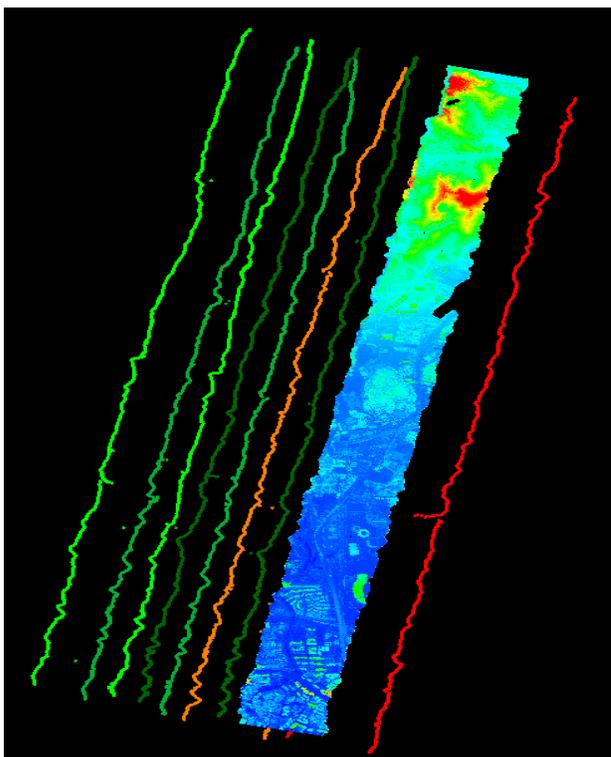
2、系统功能

(1) 快览功能

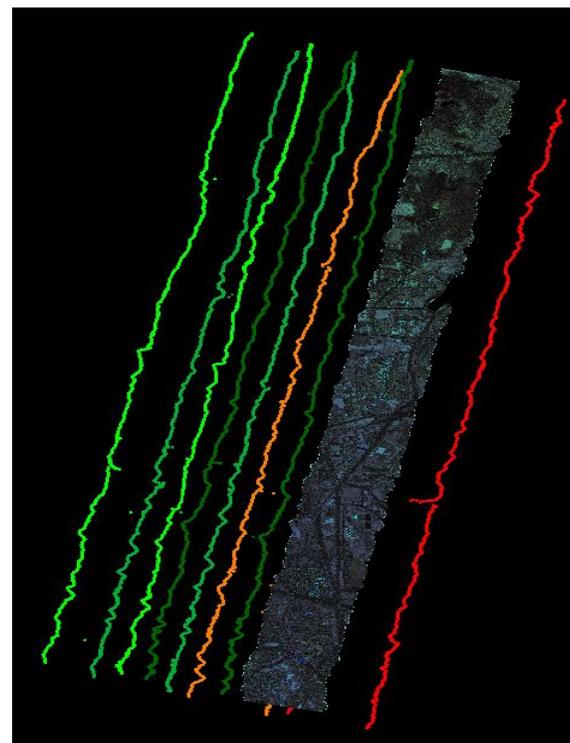
LiDAR-DC提供多种点云渲染模式，方便数据检查人员进行观察解译。

点云渲染

高程渲染



强度渲染



四. 公司简介

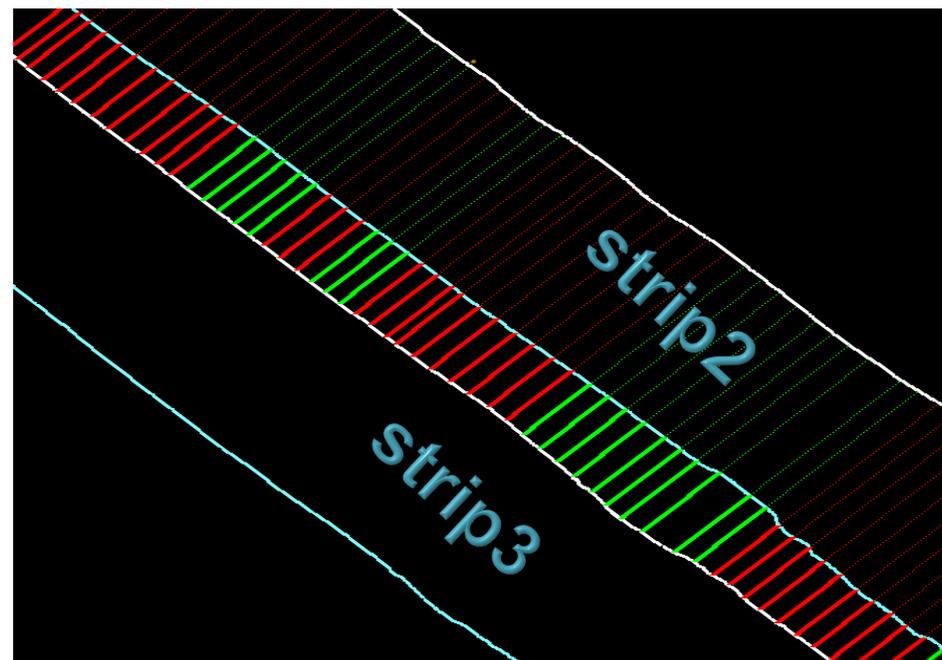
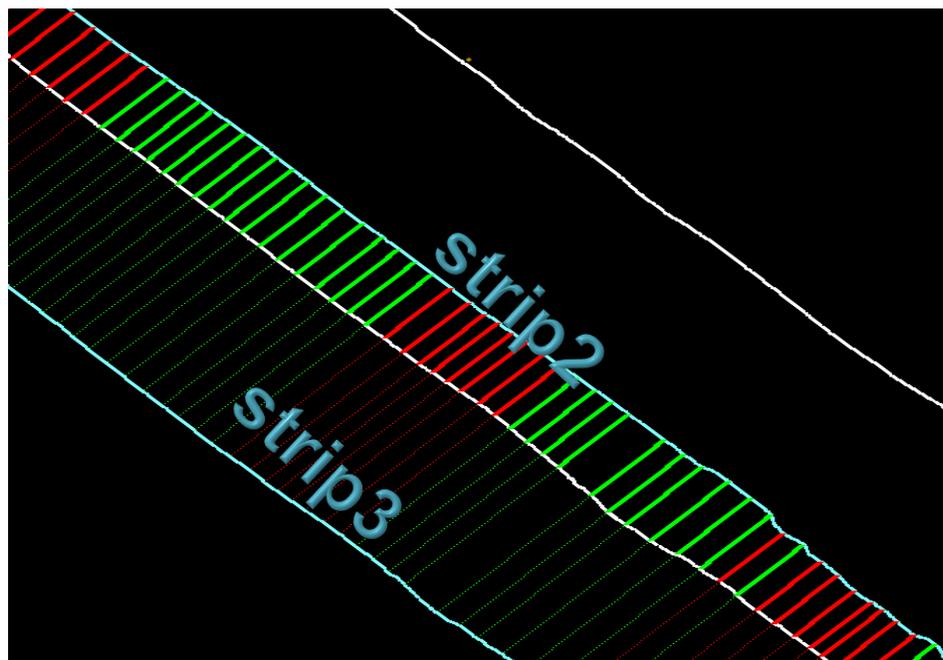
■ 软件产品

2、系统功能

(2) 质量检查

条带重叠度检查

LiDAR-DC支持相邻点云条带间重叠度自动检查，可以通过设定的采样间隔自动计算出每段条带的重叠度。红色部分为重叠度不满足要求的区域，绿色表示重叠度合格。



四. 公司简介

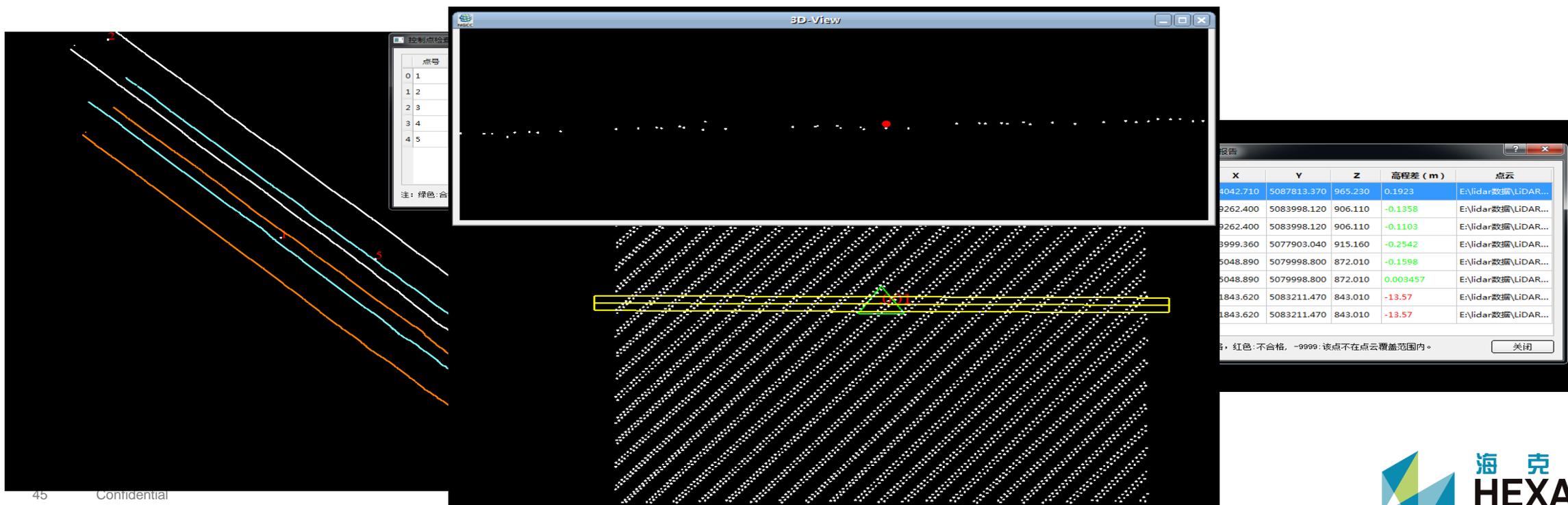
■ 软件产品

2、系统功能

高程精度检查

(2) 质量检查

LiDAR-DC支持导入外业控制点，全自动检查点云数据的高程精度。生成报告中红色表示不满足高程中误差，绿色表示满足要求。同时支持查看单个控制点的位置和高程差。



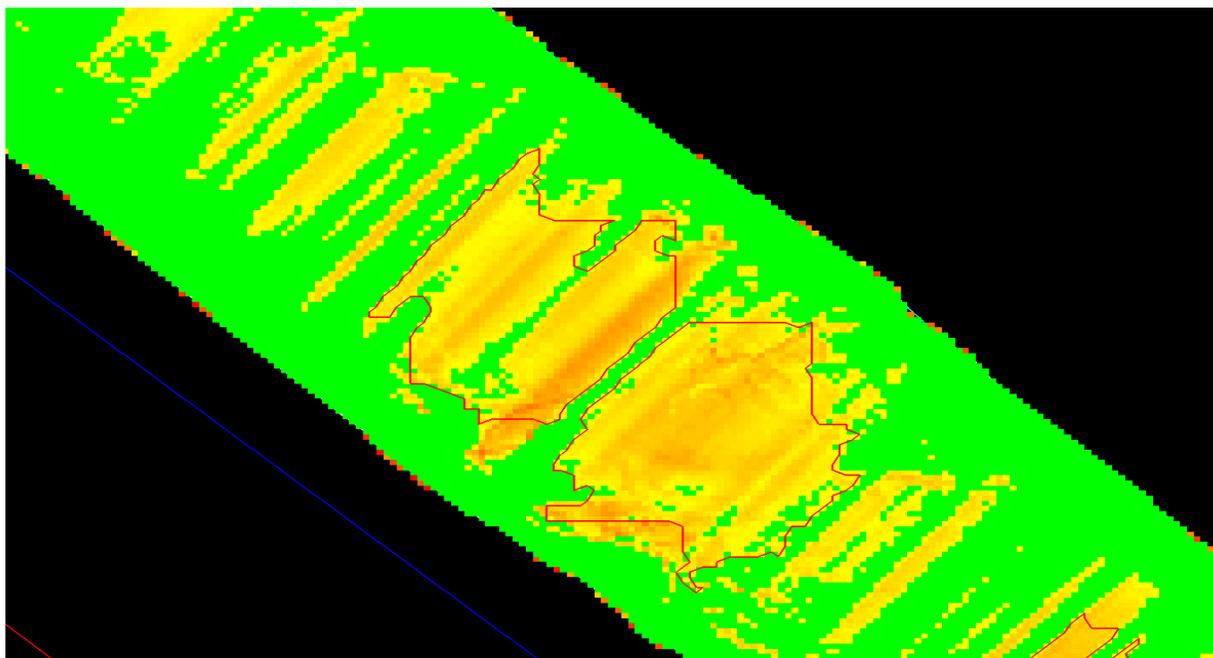
四. 公司简介

■ 软件产品

点云密度自动检查

(2) 质量检查

LiDAR-DC支持全自动点云密度检查，按照密度进行点云渲染，并根据给定阈值对密度不合格区域生成矢量线进行标示。软件中红色线框标示部分为密度不合格区域。



	文件	点数	覆盖面积m2	密度 (perm2)
0	LDR100904_070903_1.LAS	26865611	38160800	0.704011
1	LDR100904_072404_1.LAS	25006723	26495600	0.943807
2	LDR100904_073554_1.LAS	14896434	20248400	0.735685

显示密度分布图 注：绿色为密度合格，红色为密度不合格

关闭

四. 公司简介

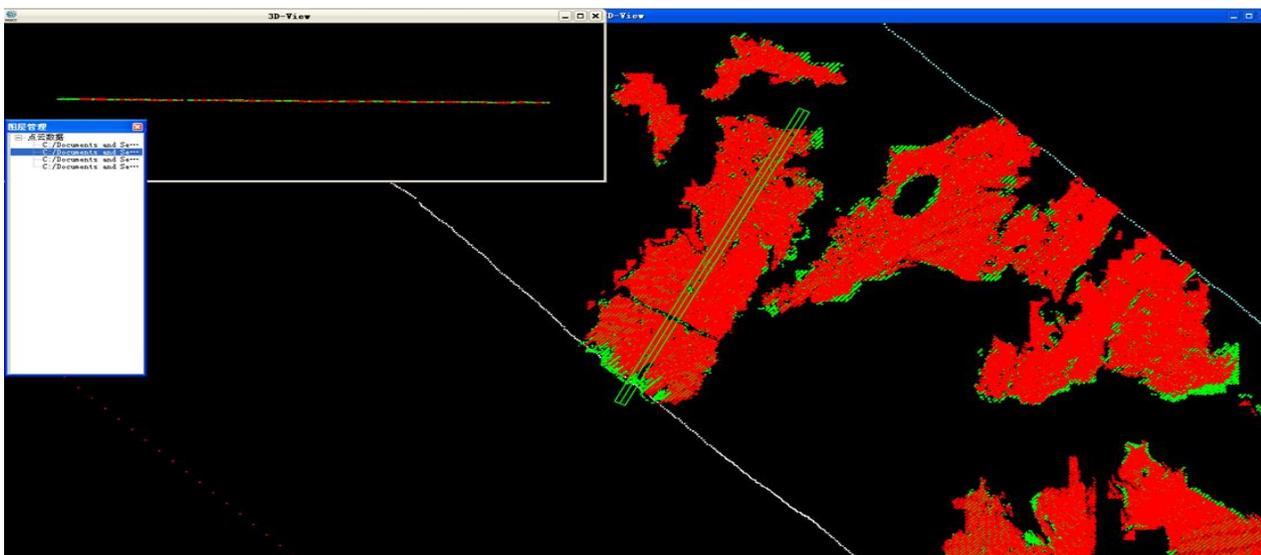
■ 软件产品

2、系统功能

条带相对高程差检查

(2) 质量检查

条带相对高程差检查是对两条航带间的点云高程精度进行自动检查。系统对重叠条带自动提取同名特征平面，并对其相对高程进行计算分析。图中为红色与绿色条带之间的点云高程进行高程精度检查，输出报告中绿色表示满足精度要求，红色表示不满足。



	重叠条带 (1-0)	重叠条带 (2-1)
0	0.15463	0.00508
1	0.10678	0.01355
2	0.05206	0.01606
3	0.02195	0.03256
4	0.05689	0.08408
5	0.01719	0.01676
6		0.12669
		0.11922

注：绿色：合格，红色：不合格，-9999：上下点云未形成对应重叠。

关闭

四. 公司简介

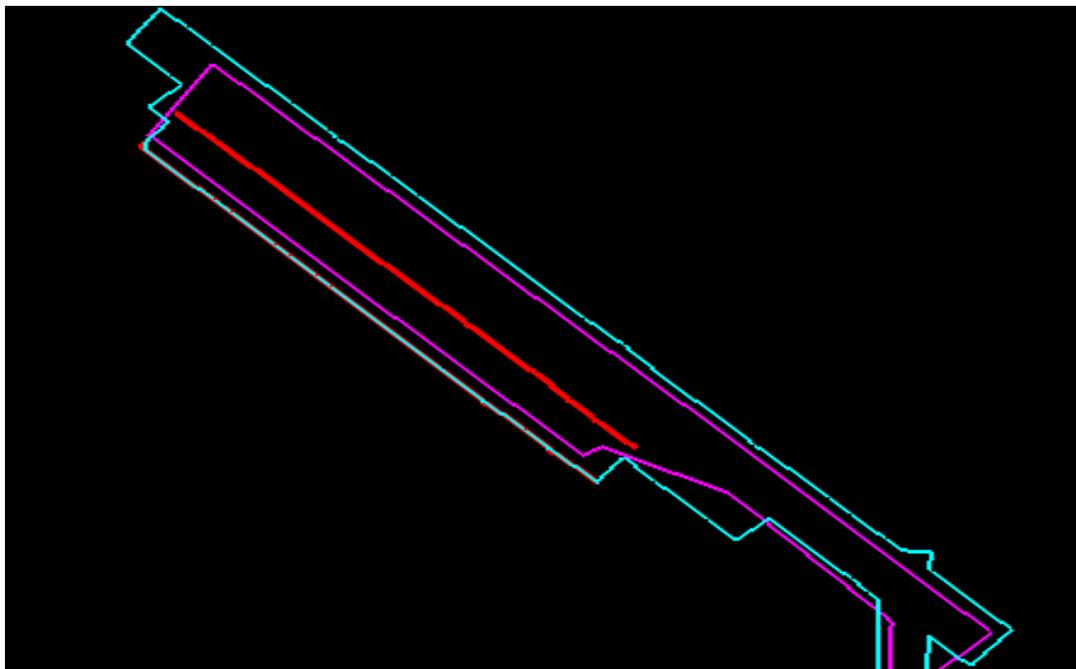
■ 软件产品

2、系统功能

条带覆盖范围检查

(2) 质量检查

系统支持对点云条带覆盖范围进行自动检查，同设计飞行区域进行比对分析，对未覆盖到的区域进行标示。青色显示为测区范围线，紫色为条带覆盖范围线。



四. 公司简介

■ 软件产品

2、系统功能

(2) 质量检查

POS数据质量检查

根据POS数据检查飞行质量，主要包括航高、航速、飞行姿态等参数的自动检查。

	航迹线	最大俯仰角	平均俯仰角	最大侧翻角	平均侧翻角	航线弯曲度(%)
0	trajectory000...	6.85139	1.55005	3.91169	-0.18785	0.20542
1	trajectory000...	4.72816	1.58578	2.21006	-0.122697	0.117179
2	trajectory000...	4.88042	1.74915	1.00692	-0.496698	0.231636
3	trajectory000...	6.55565	0.908608	3.2282	-0.705334	0.106101
4	trajectory000...	6.26464	1.4253	5.17063	0.611002	0.138268
5	trajectory000...	4.39483	0.98513	4.90796	-0.171815	0.116625
6	trajectory000...	4.70416	0.996479	4.41232	0.493532	0.133288
7	trajectory000...	4.022	1.5782	4.45728	1.18012	0.281450

关闭

四. 公司简介

■ 软件产品

2、系统功能

人机交互手工核查

(2) 质量检查

软件同时提供了方便的交互功能辅助交互式手工核查，使检查结果更为精确。



四. 公司简介

■ 软件产品

2、系统功能

(3) 成果输出

根据各项检查指标，软件自动生成质量检查报告。

- 航线重叠度检查
- 控制点检查
- 条带密度检查
- 条带间高程差检查
- 粗差检查
- 飞行姿态检查
- 飞行速度检查
- 航高检查

检查点云路径: E:\lidar 数据\LIDAR 点云质量检查\lasData
测区地理位置: 山西太原
天气情况: 良好
检查人员: 李志
检查时间: 20170915
备注:
报告文件: 检查报告.report

航线重叠度检查报告

文件	最大重叠度(%)	最小重叠度(%)	平均重叠度(%)
strip2.LAS&&strip1.las	32.746	22.2515	25.7518
strip1.las&&strip2.LAS	31.9116	22.1615	25.9631
strip3.LAS&&strip2.LAS	34.4574	22.8704	28.0621
strip2.LAS&&strip3.LAS	34.2551	22.39	27.7641

控制点检查报告

点号	X	Y	高程差 (m)
001	314042.710	5087813.370	0.1923039257
002	319262.400	5083998.120	-0.1374661267
003	323999.360	5077903.040	-0.2541977144
004	314527.010	5091235.740	-9999
005	332587.680	5072695.400	-9999
005	325048.890	5079998.800	0.002551698325
006	321843.620	5083211.470	-13.57245986

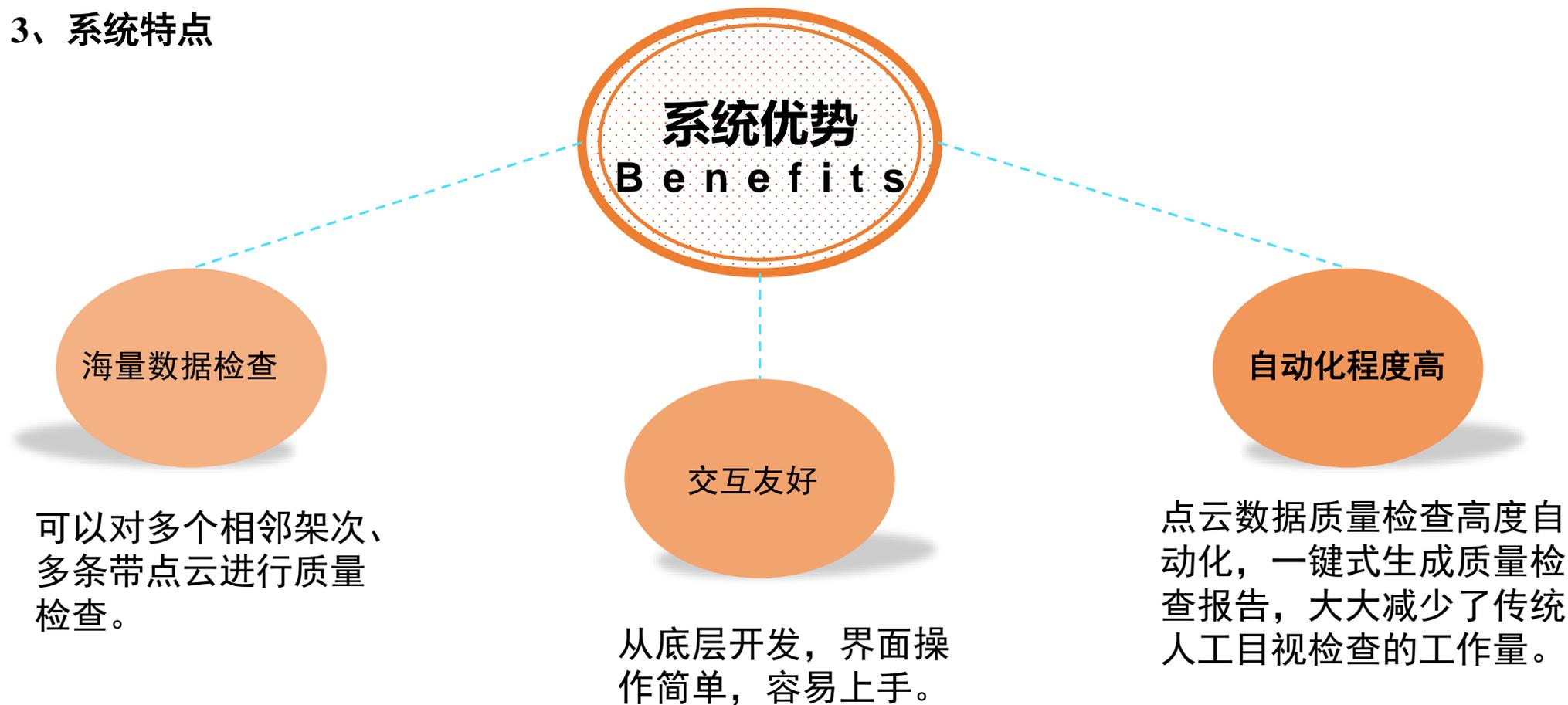
条带密度检查报告

文件	点数	覆盖面积 m2	密度 (perm2)
strip1.las	19553409	26568850	0.735952
strip2.LAS	25006723	26073600	0.959082
strip3.LAS	14896434	19898624	0.748616

四. 公司简介

■ 软件产品

3、系统特点



—— 谢 谢 ——





如果您对此篇PPT感兴趣，请扫描二维码
