

ICS 07.040

A 77

备案号:

CH

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXXX—XXXX

机载激光雷达数据获取 成果质量检验技术规程

Technical regulations for quality inspection and
acceptance of acquisition results for airborne LiDAR

报批稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国自然资源部发布

目次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本要求.....	2
5 工作流程.....	5
6 抽样程序.....	5
7 检验内容及方法.....	6
8 质量评定.....	10
9 编制报告.....	11
10 资料整理.....	11
附录 A（资料性附录） 检验意见原始记录表.....	12
附录 B（资料性附录） 激光雷达平均点云密度计算方法.....	13
附录 C（资料性附录） 检验报告内容及格式.....	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出并归口。

本标准起草单位：中测新图（北京）遥感技术有限责任公司、国家基础地理信息中心、中国测绘科学研究院。

本标准主要起草人：李英成、薛艳丽、刘沛、毕凯、曾云、赵俊霞、王波、张丽娜、王凤、张宏伟、李兵

机载激光雷达数据获取成果质量检验技术规程

1 范围

本标准规定了机载激光雷达（Light Detection And Ranging—LiDAR）数据获取成果质量检验的基本要求、工作流程、检验方法和质量评定方法等内容。

本标准适用于基础测绘中机载激光雷达数据获取阶段的点云数据以及同时获取的IMU/GNSS数据、数字影像数据等成果的质量检验与评定，机载激光雷达数据获取的其他工程应用可以参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 27919—2011 IMU/GPS辅助航空摄影技术规范

GB/T 27920.1—2011 数字航空摄影规范 第1部分：框幅式数字航空摄影

CH/T 1029.2—2013 航空摄影成果质量检验技术规程 第2部分：框幅式数字航空摄影

CH/T 8024 机载激光雷达数据获取技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

点云质量 quality of point cloud

对机载激光雷达获取的点云数据等成果符合要求的程度所进行的检验与评定。

3.2

点云缺失 lack of point cloud

区域内获取的点云数据存在密度明显低于设计指标的现象。点云缺失分为合理性缺失和非合理性缺失。

3.3

合理性点云缺失 lack of point cloud reasonable

由于沥青路面、煤堆、水域等地物反射率较低等原因引起的点云缺失。

3.4

非合理性点云缺失 lack of point cloud unreasonable

由于云、水汽、烟雾遮挡或设备故障等原因引起的点云缺失。

3.5

质检窗口 quality inspection window

用于检测点云密度的最小统计窗口。

4 基本要求

4.1 机载激光雷达数据获取成果质量检验的质量元素、权重划分见表 1，错漏分类见表 2。

表 1 机载激光雷达数据获取成果质量检验的质量元素和权重划分

质量元素	权		检查项
	A	B	
点云质量	0.50	0.50	1. 点云噪声 2. 点云密度 3. 航带接边 4. 点云精度
IMU/GNSS 质量	0.15	0.20	1. 偏心分量 2. GNSS 数据(机载 GNSS 数据、地面基站数据或精密星历数据) 3. IMU 数据 4. IMU/GNSS 融合数据 5. 相机曝光时标信号*
飞行质量	0.15	0.20	1. 航摄设计 2. 航带重叠度 3. 覆盖完整性 4. 飞行速度 5. 航高保持 6. 飞行姿态 7. 像片重叠度* 8. 像点位移*
影像质量*	0.10	---	1. 外观 2. 几何精度 3. 影像完整性 4. 影像数据 5. 影像文件整理

附件质量	0.10	0.10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 技术文档（包括技术设计书、航摄批文、资料送审报告、飞行记录、机载激光雷达数据获取成果质量检查报告、技术总结报告、资料移交书等） 2. 机载激光雷达、数码相机和其他附属设备检定报告 3. 整饰包装 4. 附图和附表（包括各类注记、测区完成情况图、分区图、航线结合图、航摄鉴定表、偏心分量测定表、机载激光雷达航线-点云分块结合图、数据目录对照表等）
<p>注 1：A——获取成果含影像成果；B——获取成果不含影像成果。</p> <p>注 2：标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像时摄影成果的检查项。</p>			

表 2 机载激光雷达数据获取成果质量错漏分类

质量元素	A 类	B 类	C 类	D 类
点云质量	<ol style="list-style-type: none"> 1 点云存在大量噪声，无法使用 2 非合理性点云缺失导致的点云密度与设计要求严重不符，严重影响后序生产 3 平均点云密度低于规范要求或与技术设计出现严重不符，严重影响后序生产 4 航带间（含同架次和不同架次）的接边误差超限，严重影响后序生产 5 点云数据精度不符合要求 	<ol style="list-style-type: none"> 1 点云存在较多噪声致使后续生产困难 2 非合理性点云缺失导致的点云密度与设计要求不符，且对后续生产有较大影响 3 平均点云密度满足规范要求，但点云密度差异明显，对后续生产有较大影响 4 航带间（含同架次和不同架次）的接边误差较大，对后序生产有较大影响 	<ol style="list-style-type: none"> 1 点云存在少量噪声但对后续生产影响较小 2 非合理性点云缺失导致的点云密度与设计要求不符，且对后续生产影响较小 3 平均点云密度满足规范要求，但点云密度差异比较明显，对后续生产影响较小 4 其他的一般错漏 	其他轻微错漏
IMU/GNSS 质量	<ol style="list-style-type: none"> 1 数据丢失、无法读出等造成无法解算 2 IMU/GNSS 数据处理精度不符合要求 3 解算成果的坐标和高程系统使用错误 4 相机曝光时标信号出现大量重复或丢失，造成后续工作无法进行* 	<ol style="list-style-type: none"> 1 地面基站、连续运行参考站、精密星历数据等异常，对数据处理产生较大影响 2 相机曝光时标信号出现部分丢失，对后序数据生产具有一定影响* 	<ol style="list-style-type: none"> 1 地面基站、连续运行参考站等的采集参数设置与规范要求不符，但对数据处理影响较小 2 地面基站、连续运行参考站、精密星历数据等异常，但对数据处理影响较小 3 其他的一般错漏 	其他轻微错漏
飞行质量	<ol style="list-style-type: none"> 1 设计不符合项目合同或规范的相关规定 2 旁向重叠度、边界覆 	<ol style="list-style-type: none"> 1 飞机进入、离开测区时未进行初始化飞行，对后工序有较大 	<ol style="list-style-type: none"> 1 旁向重叠度、边界覆盖保证、飞行速度等任一项偏离较小，对后工序轻微 	其他轻微错漏

	盖保证、飞行速度等任一项超限，致使后工序无法作业，合理性点云缺失区域除外	影响 2 旁向重叠度、边界覆盖保证、飞行速度等任一项偏离较大，对后工序有较大影响，合理性点云缺失区域除外	影响，合理性点云缺失区域除外 2 其他的一般错漏	
影像质量*	<ol style="list-style-type: none"> 1 几何精度检测（相对定向）超限（影像用于测图工作时） 2 实际影像分辨率与设计严重不符 3 影像存在明显错位、模糊、重影等现象，影像模糊，大部分信息无法判读 4 波段或局部影像缺失，无效像元较多，严重影响后序生产 5 非终年积雪地区影像上有大面积积雪，雪下地物无法判读 6 影像上存在云、云影、烟、大面积反光等缺陷，严重影响测图作业 	<ol style="list-style-type: none"> 1 影像不清晰，层次感差、饱和度不足、反差过小或过大使得影像信息损失 2 局部影像缺失，无效像元较少，但可进行彩色或彩红外影像数据生产 3 外观质量差（即积雪、云、云影、烟、反光、雾霾、阴影等）影响影像质量 	<ol style="list-style-type: none"> 1 影像欠清晰，层次感较差、色调较差、反差较小或较大使得局部影像信息损失 2 外观质量较差（即影像拼接、积雪、云、云影、烟、反光、雾霾、阴影等）轻微影响影像质量 3 其他的一般错漏 	其他轻微错漏
附件质量	<ol style="list-style-type: none"> 1 机载激光雷达系统综合检定未按规定执行或检定的项目精度不符合要求 2 成果注记、包装、整饰不符合要求，图表编制填报有误 3 数据缺陷，不完整 	<ol style="list-style-type: none"> 1 上交技术文档、附图、附表等与规定不符 2 其它较重的错漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1 整饰包装、附图附表不完全符合要求 2 其它一般的错漏 	其他轻微错漏
注：标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像时摄影成果的质量元素。				

4.2 机载激光雷达数据获取成果质量检查应依据有关法律法规、国家标准、行业标准、合同书、测绘任务书、技术设计书和委托验收文件等。

4.3 当检验批划分为多个批次检验时，各批次分别进行质量检验和质量评定。同一受检成果中包含不同类型成果时，应对不同类型成果分别进行质量检验和质量评定。

4.4 检验使用仪器应符合计量检定要求，精度指标不低于规范及设计对仪器设备精度指标的要求。

4.5 质量检验记录应记载在《检验意见原始记录表》上，《检验意见原始记录表》格式和内容参见附录 A。质量问题应描述完整，指标和所属错漏类别应明确。

5 工作流程

检验工作流程包括检验前准备、抽样、成果质量检验、质量评定、报告编制和资料整理。具体内容如下：

- a) 检验前准备应收集项目合同、技术设计书、相应技术资料及标准，核查上一级检查完成情况，明确检验内容和方法，准备检验物资，制定工作计划。必要时，应根据需要编制检验方案；
- b) 抽样按第 6 章的规定执行；
- c) 对单位成果质量实施检验；
- d) 对单位成果进行质量评定，对批次成果、批成果进行质量评定；
- e) 按相关要求编制检验报告；
- f) 汇总、整理、检验记录、数据、资料，按档案管理要求存档。

6 抽样程序

6.1 单位成果总数确定

单位成果以提交验收的机载激光雷达数据获取范围内的所有航线为单位。依据项目相关技术文档及成果资料等，确定单位成果总数。

当数据获取成果中包括多个类型的成果时，应分别统计各类型的单位成果总数。

6.2 成果批次、批量确定

按照提交检验成果批次、范围，明确批量。

6.3 抽样

抽样采用全数检验。

提交检验的机载激光雷达数据获取成果资料内容见表 3。

表 3 机载激光雷达数据获取成果资料内容

序号	项目数据	备注
1	原始观测数据	
2	去噪前的点云数据成果	
3	点云数据成果	经预处理、去噪和分块等的点云数据
4	IMU/GNSS 数据及相关资料	根据设计书要求提供电子及纸质文档
5	基站（含连续运行参考站）或精密星历数据及相关资料	根据设计书要求提供电子文档
6	数字航空摄影真彩色影像数据*	
7	数字航空摄影真彩色像片数据*	根据设计书要求提供
8	数字航空摄影真彩色浏览影像数据*	根据设计书要求提供

9	航摄像片中心点坐标数据*	附电子文档
10	机载激光雷达数据获取技术设计书	附电子文档
11	设备检定报告（含机载激光雷达设备、数码相机和其他附属设备）	附电子文档
12	航摄批文、送审报告	附电子文档
13	飞行记录	附电子文档
14	偏心分量测定表	附电子文档
15	机载激光雷达航线、点云分块结合图	电子文档
16	航线、像片结合图*	附电子文档
17	航摄像片中心点结合图*	附电子文档
18	测区完成情况图（含航摄分区图）	附电子文档
19	机载激光雷达检校场检校报告（含检校场设计、地面测量、数据解算、检校成果等）	附电子文档
20	航摄鉴定表（点云数据）	附电子文档
21	航摄鉴定表（影像数据）*	附电子文档
22	机载激光雷达数据获取成果质量检查报告（承担单位自检报告，含点云精度检查报告、点密度、IMU/GNSS 数据检查报告等）	附电子文档
23	影像相对定向检测报告*	附电子文档
24	资料移交书	附电子文档
25	技术总结报告	附电子文档
26	其它资料	

注：标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取影像数据的成果资料。

7 检验内容及方法

7.1 一般规定

机载激光雷达数据获取成果质量检验内容及方法见表4。

表 4 检验内容及方法

质量元素	检验内容		检验方法
	检验项	具体内容	
点云质量	点云噪声	经过数据预处理后的点云噪声	核查分析、 对比分析
	点云密度	平均点云密度	
	航带拼接误差	航带拼接平面中误差、高程中误差	
	点云精度	点云数据高程中误差	
IMU/GNSS 质量	偏心分量	偏心分量准确性、完整性	核查分析、 对比分析
	IMU/GNSS 数据 完整性	机载 IMU/GNSS 数据、地面 GNSS 数据或精密星历数据、解算 数据、IMU/GNSS 飞行记录	
	IMU/GNSS 融合 数据	IMU/GNSS 观测数据解算精度	
飞行质量	飞行设计	设计用基础地理数据精度指标	核查分析、 对比分析
		激光使用频率、视场角等参数的合理性	
		影像地面分辨率*	
		分区划分	
		航线方向和敷设方法	
		获取时间、获取季节	
		GNSS 基站布测方案设计	
		检校场设计	
	设备选型、软件选择		
	点云航带重叠度	航线重叠度	
	覆盖完整性	摄区、分区图廓	
	飞行速度	飞行地速	
	航高保持	相邻航高、最大航高与最小航高之差、实际航高与设计航高之差	
	飞行姿态	俯仰角、侧滚角、飞机转弯坡度、出入航线平飞与“8”字飞行	
像片重叠度*	航向重叠度、旁向重叠度		
像点位移*	航摄分区最高点处像点最大位移		
影像质量*	外观质量*	影像清晰度	核查分析、 对比分析
		影像纹理、噪声和条纹	
		积雪、云、云影、烟、反光、雾霾、阴影等	
		影像的色调、色彩饱和度、反差	
		地标点影像	
	几何精度*	相对定向几何精度	
	影像完整性*	波段缺失、裂缝、遮挡、无效像元	
	影像数据*	原始影像的齐全性、完整性	
影像文件整理*	浏览影像数据、航片数据文件命名、组织及格式		
附件质量	技术文档	技术文档的齐全性、完整性	核查分析
	检定资料	检定资料的完整性、符合性	
	整饰包装	整饰包装的符合性	
	附图和附表	附图和附表的完整性、符合性	

注：标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取影像数据时的检查内容及方法。

7.2 点云质量

7.2.1 点云噪声

统计明显异常的点云，确定是否满足要求。

7.2.2 点云密度

点云密度的检验方法如下：

- a) 利用相关质检软件，设置质检窗口，以相应步幅移动窗口检查计算平均点云密度，窗口大小及移动步幅宜优于表 5 的规定。平均点云密度计算公式参见附录 B；
- b) 点云密度应符合 CH/T 8024 要求。对于不符合要求的，将点云与影像套合进行复检。

表 5 点云密度质检窗口大小及窗口移动步幅

点云密度 点/m ²	质检窗口大小 m	窗口移动步幅 m
≥16	2.5×2.5	2.5
≥4	2.5×2.5	2.5
≥1	5×5	5
≥0.25	10×10	10

7.2.3 航带拼接误差

选取不同航带间（含同架次和不同架次）点云数据同名点，分别计算同名点的平面与高程中误差，平面与高程中误差应符合 CH/T 8024 的规定。

7.2.4 点云精度

点云的高程精度应符合 CH/T 8024 的规定。高程精度检验方法如下：

- a) 在距离基站、检校场较远、高程精度相对较弱的区域，按照不同地形、不同航线、相距较远且外业控制容易实施的原则选取 2 个以上精度验证区，每个精度验证区以 1 幅成图比例尺标准分幅范围为宜，布测一定数量的高程检测点（一般不少于 20 个检测点），进行点云精度验证；
- b) 也可采取全测区布设高程检测点的方法检查点云高程精度，即在测区边缘处、航线首末端、测区内部平坦区域、航带间重叠区域、构架航线与飞行航线交叉处等均匀布测高程检测点，进行点云精度验证。

7.3 IMU/GNSS 数据质量

7.3.1 偏心分量

核查偏心分量测量表填写是否完整、正确，测量精度是否满足要求。

7.3.2 GNSS 数据

GNSS 数据的检验方法如下：

- a) 机载 GNSS 数据：对照飞行记录，逐架次核查 GNSS 观测数据及其相关的记录文档、技术文件的齐全性、完整性；依据 GNSS 数据处理报告或 GNSS 数据记录的飞行航迹，

核查机载 GNSS 数据是否正常、信号是否失锁；

- b) 地面基站 GNSS 数据：布设地面基站时，对照航线设计书要求和飞行记录，逐架次核查各地面基站 GNSS 观测数据及其相关的记录文档、技术文件的齐全性、完整性；依据地面基站 GNSS 数据处理报告，核查地面基站 GNSS 数据是否正常、信号是否失锁；核查地面基站点位测量是否满足精度要求；
- c) 精密星历数据：采用 GNSS 精密单点定位技术时，核查精密星历数据的齐全性、完整性和时效性。

7.3.3 IMU 数据

IMU 数据的检验方法如下：对照飞行记录，逐架次核查机载 IMU 记录数据及其相关的记录文档、技术文件的齐全性、完整性；依据机载 IMU 数据处理报告，核查机载 IMU 数据是否正常。

7.3.4 IMU/GNSS 数据联合解算成果

IMU/GNSS 数据联合解算成果的检验方法如下：依据 IMU/GNSS 数据处理报告，检查数据解算精度是否符合 GB/T 27919—2011 的 7.2.2 的规定。

7.4 飞行质量

7.4.1 飞行设计

飞行设计的检验方法如下：

- a) 对照项目合同、数据获取规范以及成图比例尺，核查点云密度设计的符合性；核查摄影地面分辨率选择的正确性；
- b) 对照项目合同、数据获取规范、测区中地形高差大小和地形特征，核查分区划分的正确性；
- c) 对照项目合同、相关规范要求，检查飞行速度、作业航高设计、以及激光使用频率、使用视场角选择等的合理性；
- d) 对照相关规范、机载激光雷达设备要求，检查检校场飞行设计、检校场地面控制点布设及测量、地面基站（连续运行参考站）的使用正确性与合理性；
- e) 对照项目合同、相关规范要求、测区中地形特征，核查航线方向和敷设方法的正确性，数据获取时间、季节选择的合理性，GNSS 基站设计的合理性，数据获取设备、IMU/GNSS 处理软件、点云处理软件、原始影像处理软件的选择是否正确。

7.4.2 点云航带重叠度

将相邻两条航带的点云数据套合，量取重叠区域范围，根据航带宽度计算最大、最小重叠度，判断符合性。对于初步判定点云重叠度不符合设计要求的，应进一步套合影像进行复核。

7.4.3 覆盖完整性

覆盖完整性的检验方法如下：

- a) IMU/GNSS 数据完整性检查：利用 IMU/GNSS 数据，检查摄区、分区边界覆盖情况；

- b) 点云覆盖完整性检查：将抽稀点云数据对照摄区、分区边线，检查摄区、分区边界覆盖情况；
- c) 影像覆盖完整性检查：将浏览影像或影像输出片对照分区、摄区的边线及其附近的同名地物，核查覆盖摄区、分区边界情况。

7.4.4 飞行速度

比较机载 GNSS 记录的飞行地速与设计地速，检查地速保持的符合性。

7.4.5 航高保持

采用机载GNSS记录数据，检查航高保持的符合性。

7.4.6 飞行姿态

采用IMU/GNSS解算数据，检查旋偏角、俯仰角、侧滚角的符合性，飞机转弯坡度的符合性。

7.4.7 像片重叠度

像片重叠度检查方法按GB/T 27920.1—2011，6.2.1的规定执行。

7.4.8 像点位移

像点位移的检查方法按CH/T 1029.2—2013，6.2.8的规定执行。

7.5 影像质量

影像质量的检验方法按CH/T 1029.2—2013，6.3的规定执行。

7.6 附件质量

7.6.1 技术文档

依据项目合同、技术设计书，按照资料移交清单，检查技术文档的齐全性、完整性。

7.6.2 检定资料

核查机载激光雷达、数码相机参数检定报告等检定资料的完整性与符合性。

7.6.3 整饰包装

核查提供的各项机载激光雷达数据获取成果资料存储及包装注记等的符合性，各类电子文档资料的文档格式、存储组织、介质及包装样式的符合性。

7.6.4 附图和附表

检查、核查各类附图、附表的完整性、符合性。

8 质量评定

8.1 质量表征

单位成果、批次成果、批成果质量水平以百分制表示。

8.2 质量等级

单位成果、批次成果、批成果质量评定实行优、良、合格、不合格四级评定制。按表 6 评定单位成果、批次成果、批成果的质量等级。

表 6 成果质量的等级评定标准

质量等级	质量得分
优	$S \geq 90$ 分
良	$75 \text{ 分} \leq S < 90 \text{ 分}$
合格	$60 \text{ 分} \leq S < 75 \text{ 分}$
不合格	$S < 60 \text{ 分}$

8.3 单位成果质量评定

8.3.1 单位成果质量元素及其权重划分、错漏分类按表 1、表 2 的规定执行。质量元素评分方法按照 GB/T 24356 的规定执行，激光雷达点云成果扣分值调整系数 t 一般为单位成果面积与错漏区域面积比值的 $1/50$ ；影像成果扣分值调整系数 t 一般为单位成果像片总数的 $1/100$ 。

8.3.2 当单位成果出现以下情况之一时判定为不合格：

- a) 单位成果中出现 A 类错漏；
- b) 质量元素质量得分小于 60 分。

8.4 批次成果、批成果质量评定

批次成果质量得分为各单位成果质量得分按航线数的加权平均值，批成果质量得分为各批次成果质量得分按像片数和点云航带数的加权平均值。按表 6 评定质量等级。

9 编制报告

9.1 检验报告按照批次成果质量检验评定结果编制；

9.2 质量检验报告编写的内容及格式参见附录 C；当机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像数据时，应提交“航线像片结合图”，格式参见图 C.8。

9.3 当检验成果划分为多个批次检验时，可编制同一报告，各批次分别统计评定质量。

10 资料整理

整理检验报告、检查原始记录、检测数据等资料，按规定进行管理。

附录 A
(资料性附录)
检验意见原始记录表

序号	分区	图幅号	航线	像片片号* /点云分块号	质量问题	错漏类别				处理意见	修改情况	复查情况
						A	B	C	D			
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
检验人员： 检验时间： 修改处理人员： 复查人员： 复查时间：												
标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像数据时的检查内容。												

附录 B

(资料性附录)

激光雷达平均点云密度计算方法

平均点云密度计算是交验区内激光点个数与交验区面积（合理性缺失的区域面积除外）的比值。计算公式为：

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^m n_i}{A \times m}$$

式中：

ρ ——激光雷达点云密度，单位为个每平方米（个/m²）；

n_i ——交验区内第 i 个质检窗口内激光雷达点数，单位为个；

m ——交验区内的质检窗口数量（合理性缺失的窗口除外），单位为个；

A ——单个质检窗口面积，单位为平方米（m²）。

附录 C
(资料性附录)
检验报告内容及格式

B. 1 检验报告内容

检验报告主要内容应包括：

- a) 检验工作概况：简述检验任务来源、检验人员组成及所使用工具情况。
- b) 受检成果概况：简述受检成果获取方式、摄区划分情况、摄区地形特征、成果总量、报验成果数量和提交资料情况等。
- c) 抽样情况：描述抽样依据、抽样方案，列出检验资料清单。
- d) 检验内容及方法：对照检验标准说明检验质量元素项以及对应所采用的方式。当未进行某项质量元素项检验时，在此予以说明。
- e) 质量问题及处理：罗列检验过程中发现的 A、B、C、D 类质量问题和发现的普遍性或系统性质量问题。当质量问题较多时，D 类质量问题可不罗列。
- f) 成果质量统计：按照不同质量元素统计各类错漏类别及数量。
- g) 建议：根据需要使用时，当无任何建议时，可不保留。当存在 A 类质量问题时，说明需补飞的航线、范围等，并制作相应的附图。
- h) 附件：摄区检验情况图、摄区航线相片结合图、成果移交清单。成果移交清单见表 1、表 2。

B. 2 检验报告格式

图 C.1 ~ 图 C.5 给出了检验报告部分页面的格式，摄区完成情况图见图 C.6，分区航线、点云分块结合图见图 C.7。

机载 LiDAR 数据获取成果质量

检验报告

【】第【】号

摄区名称：

摄区编码：

合同编号：

数据获取单位：

检验单位（章）：

年 月

图 C.1 封一格式

注意事项

1. 本报告无“检验单位公章”及“骑缝章”无效。
2. 报告复印件未加盖“检验单位公章”无效。
3. 报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
4. 报告涂改无效。
5. 若对检验报告内容有异议，应于收到报告起十五日内向检验单位提出，逾期不予受理。
6. 送样委托检验，检验报告仅对来样负责。

联系方式

地址：

邮政编码：

电话：

传真：

电子信箱：

图 C.2 封二格式

受检成果概况

项目情况	LiDAR 平均点云密度		影像地面分辨率 (m)		
	LiDAR 获取传感器/仪器编号		影像获取传感器/仪器编号		
	使用脉冲频率/最大脉冲频率		像元数 (pixel)		
	使用扫描频率/最大扫描频率		像元大小 (μm)		
	使用视场角/最大视场角		主距(mm)		
	飞机类型/编号		使用机场		
	航线敷设		飞行架次/小时		
	调机路线/时间				
	飞行单位				
	航摄单位				
	地面处理单位				
	航摄时间/月份				
	检验时间				
	完成情况	合同面积	km ²	幅数(1:)	幅
本次检验面积		km ²	幅数(1:)	- 幅	
累计完成面积		km ²	幅数(1:)	- 幅	
禁飞区面积		km ²	幅数(1:)	- 幅	
剩余面积		km ²	幅数(1:)	幅	
未完成原因					
硬盘数		套	数据量	套	
数据类别					
像片张数*			像片索引图*		
飞行质量	LiDAR 数据	一般旁向重		旁向重叠范围	
		点云高程中误差			
	影像数据*	一般航向重	-	一般旁向重叠	-
		航向重叠范	-	旁向重叠范围	-
		最大旋角	-	倾斜角	-
	分区覆盖情况				
数据质量	LiDAR				
	影像目视效果*				
标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取的影像成果。					

图 C.3 受检成果概况格式

存在问题及处理意见记录表

序号	分区	图幅号	航线	像片片号* /点云分块号	质量问题	错漏类别				处理意见	备注
						A	B	C	D		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像数据时填写。

图 C.4 存在问题及处理意见记录表格式

成果质量统计表									
分区（或摄区）号	质量元素	权		错漏类别和数量				得分	质量得分
		A	B	A类	B类	C类	D类		
	点云质量	0.50	0.50						
	IMU/GNSS 质量	0.15	0.20						
	飞行质量	0.15	0.20						
	影像质量*	0.10	---						
	附件质量	0.10	0.10						

注：A---获取成果含影像成果 B---获取成果不含影像成果
标注“*”为机载激光雷达获取点云数据的同时获取有影像数据时填写。

图 C.5 成果质量统计表格式

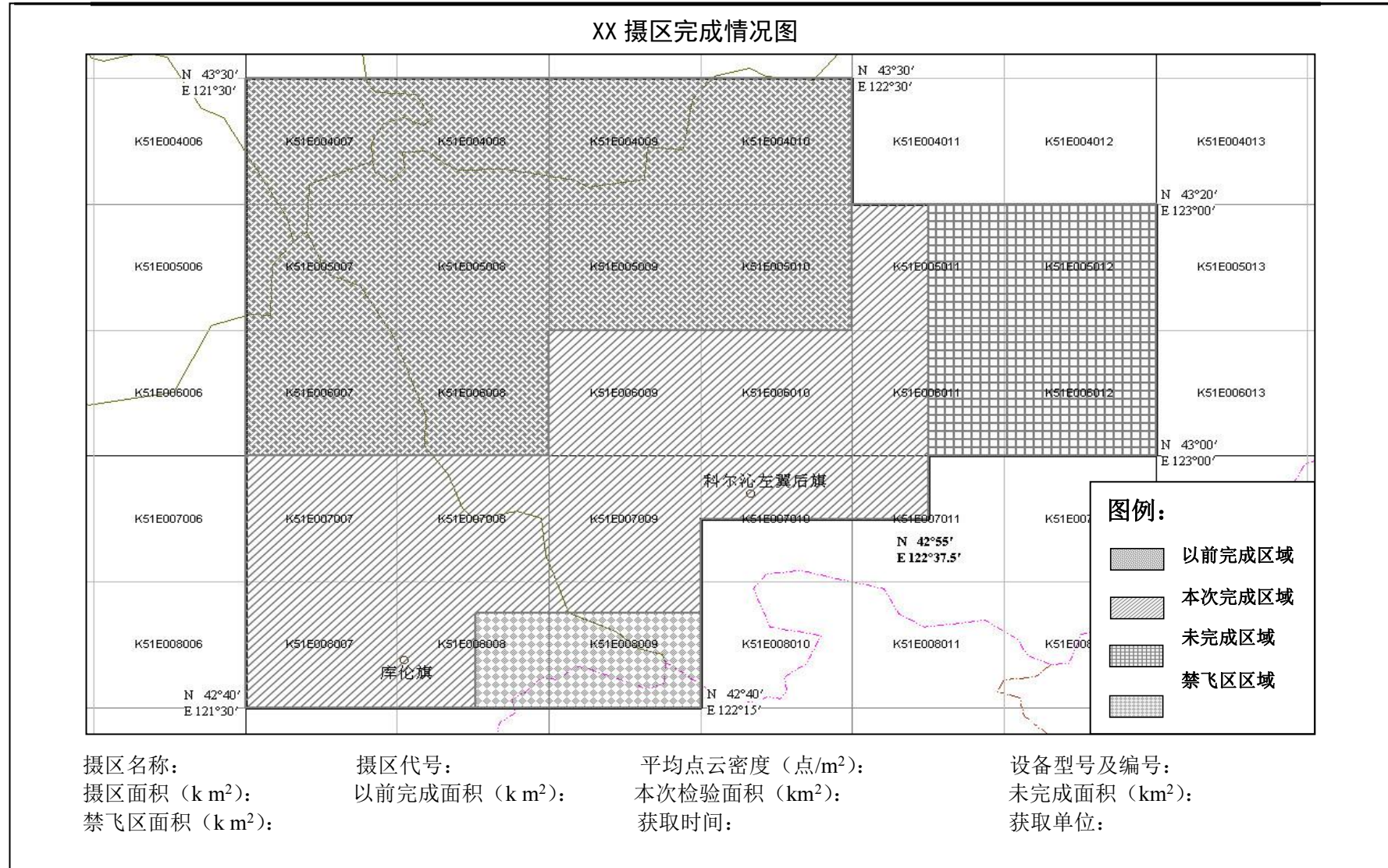


图 C.6 XX 摄区完成情况图格式

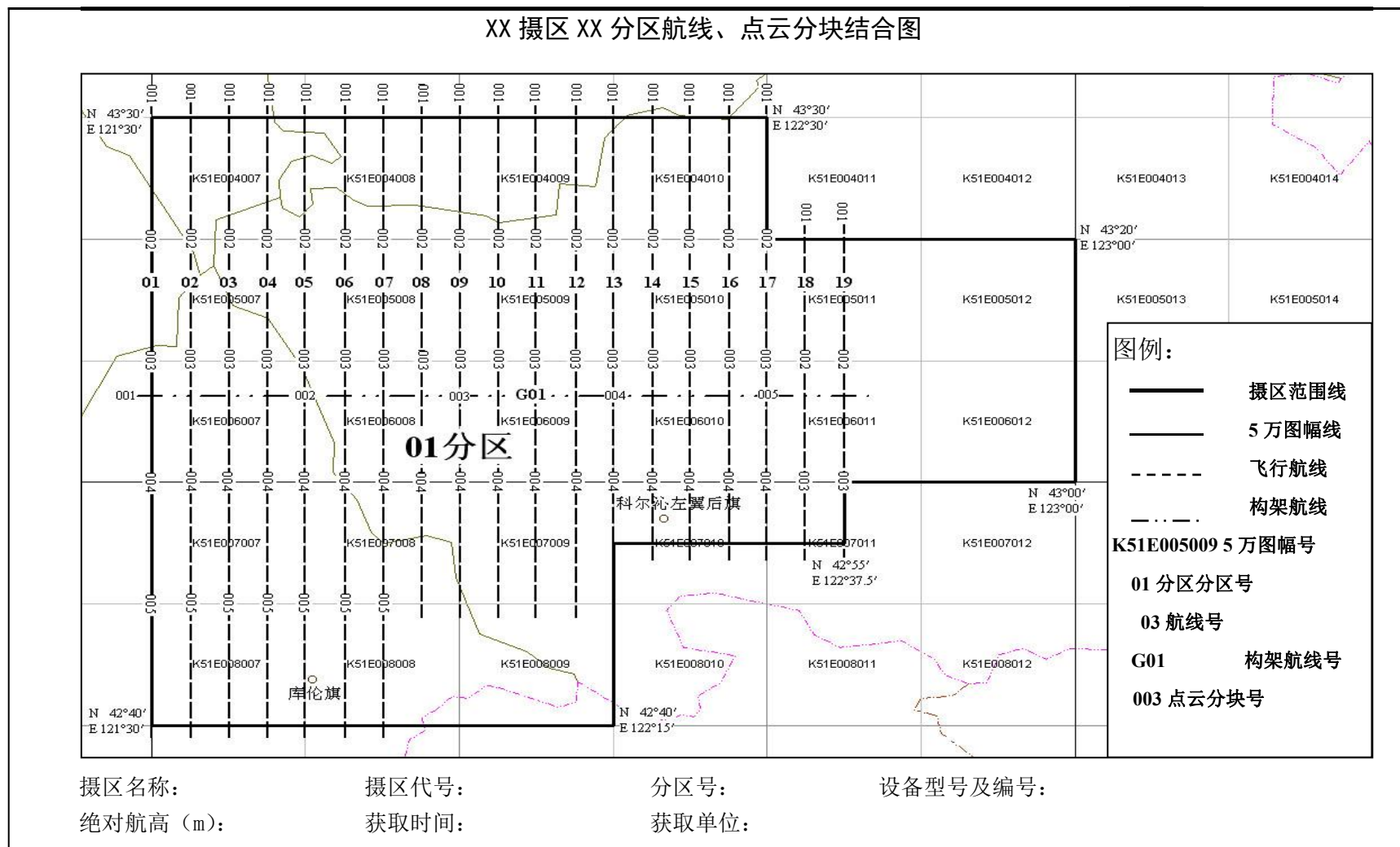


图 C.7 XX 分区航线、点云分块结合图格式

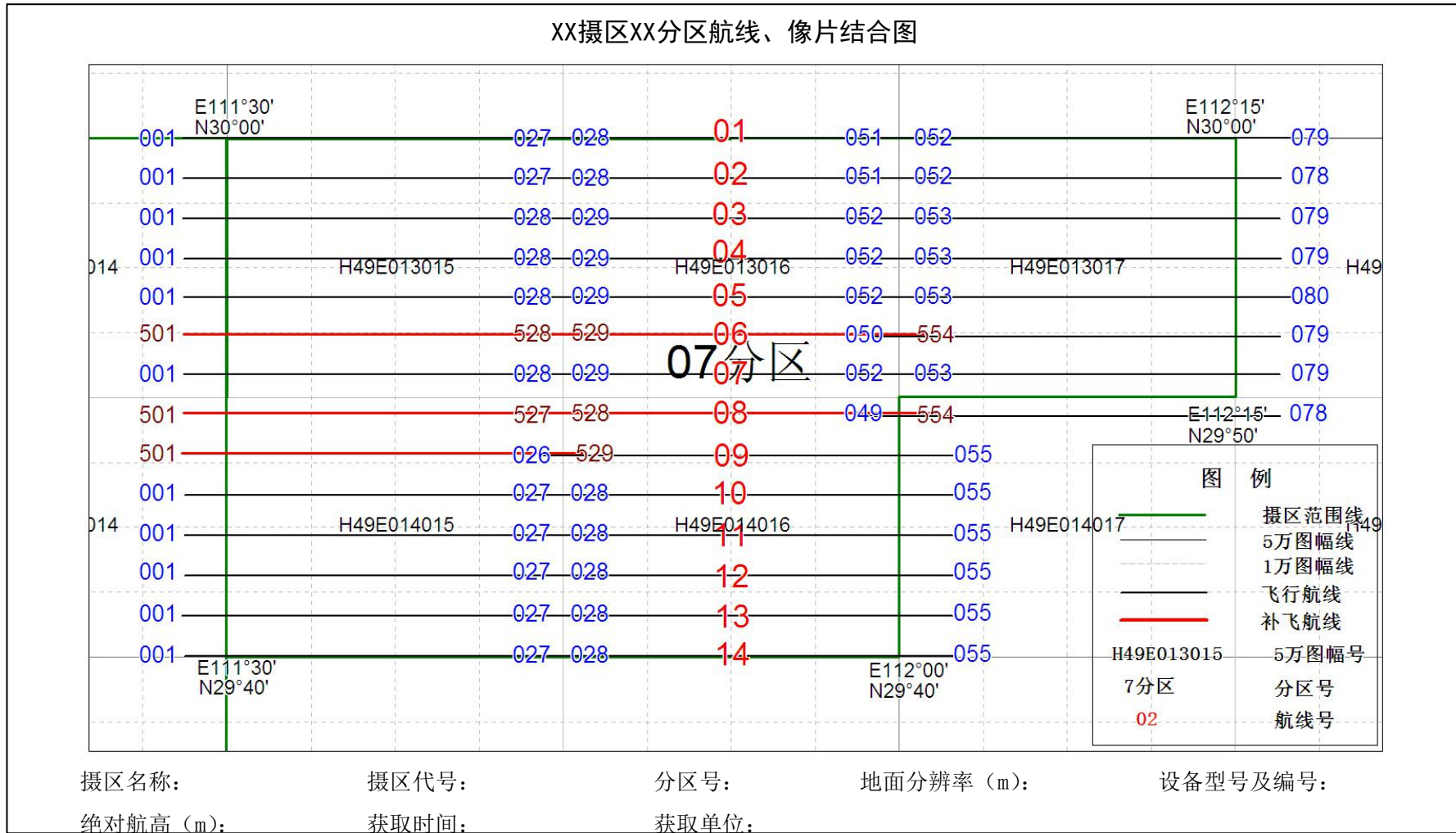


图 C.8 XX分区航线、像片结合图格式