

ICS 07.040

CCS A 77

备案号：

CH

中华人民共和国测绘行业标准

CH/T XXXXX—XXXX

倾斜数字航空摄影成果质量检验技术规程

Technical regulations for quality inspection and
acceptance of oblique digital aerial photography results

(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
引言.....	III
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.....	1
5 工作流程.....	4
6 抽样程序.....	4
7 检验内容及方法.....	5
8 质量评定.....	11
9 报告编制.....	12
10 资料整理.....	12
附录 A（规范性）检验报告内容	13
附录 B（资料性）检验报告格式	14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出并归口。

本文件起草单位：国家基础地理信息中心、国家测绘产品质量检验检测中心、自然资源部陕西测绘产品质量监督检验站、中测新图（北京）遥感技术有限责任公司、自然资源部第一航测遥感院、中国测绘科学研究院、上海航遥信息技术有限公司、自然资源部经济管理科学研究所、自然资源部测绘标准化研究所、自然资源部黑龙江测绘产品质量监督检验站、江苏省测绘产品质量监督检验站、北京航天数维高新技术股份有限公司、自然资源部第三航测遥感院。

本文件主要起草人：毕凯、赵俊霞、张宏伟、张莉、李英成、王小军、朱祥娥、王燕宁、岳国栋、虞继进、赵有松、曲林、田超、张静、白瑞杰、冯茂平、刘若梅。

引 言

本文件主要针对CH/T 3021—2018《倾斜数字航空摄影技术规程》所获取的倾斜数字航空摄影成果进行质量检查与验收而制定。本文件是随着航空摄影技术的发展形成的新型数字航空摄影成果质量检验的技术标准，是对航空摄影成果质量检验技术规程的补充。本文件与《航空摄影成果质量检验技术规程 第1部分：常规光学航空摄影》、《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》、《航空摄影成果质量检验技术规程 第3部分：推扫式数字航空摄影》及《机载激光雷达数据获取成果质量检验技术规程》等一起构成了系列航空摄影成果质量检验技术规程。

倾斜数字航空摄影成果质量检验技术规程

1 范围

本文件规定了倾斜数字航空摄影成果质量检验的基本要求、工作流程、抽样程序、检验内容及方法、质量评定、报告编制以及资料整理等内容。

本文件适用于采用倾斜数字航摄仪进行航空摄影所获成果的质量检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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—2009 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 3021—2018 倾斜数字航空摄影技术规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平台 platform

倾斜数字航摄仪倾斜相机和垂直相机组成的相对位置和姿态关系刚性稳定的整体。

3.2

平台参数 parameters of the platform

倾斜数字航摄仪倾斜相机摄影中心相对于垂直相机摄影中心的位置和倾斜相机相对于垂直相机的姿态参数。

3.3

平台检测 platform calibration

获得倾斜数字航摄仪平台参数的过程。

4 基本要求

4.1 检验内容

倾斜数字航空摄影成果质量检验内容包括飞行质量、影像质量、数据质量、附件质量。

4.2 倾斜数字航空摄影成果质量元素和权重划分、错漏分类

倾斜数字航空摄影成果质量元素包括飞行质量、影像质量、数据质量、附件质量，质量元素、权重划分见表1。成果质量错漏分为A、B、C、D四类，错漏分类见表2。

表 1 成果质量的质量元素和权重划分

质量元素	权	检查项
飞行质量	0.25	1. 航摄设计 2. 垂直影像重叠度（包括航向和旁向） 3. 倾斜影像航向重叠度 4. 垂直影像倾斜角 5. 垂直影像旋偏角 6. 航线弯曲度 7. 航迹 8. 飞行姿态 9. 航高保持 10. 摄区、分区覆盖完整性
影像质量	0.35	1. 影像地面分辨率（包括倾斜影像、垂直影像中心点地面分辨率） 2. 外观 3. 像点位移（包括垂直影像、倾斜影像像点位移） 4. 几何精度（垂直影像几何精度） 5. 影像完整性（包括波段缺失、影像遮挡、无效像元等）
数据质量	0.30	1. 影像数据（包括原始影像压缩数据（如有）、原始影像数据、浏览影像数据、像片数据等） 2. 偏心分量（偏心分量测量数据）* 3. GNSS 数据（包括机载 GNSS 数据、地面基站 GNSS 数据、精密星历数据）* 4. IMU 数据* 5. IMU/GNSS 解算处理成果* 6. 检校场相关数据（包括检校场影像数据、检校场空中三角测量成果等）* 7. 外方位元素成果（经过检校后的影像外方位元素成果）*
附件质量	0.10	1. 技术文档（包括技术设计书、航摄批文、航摄资料保密审查报告、航摄飞行记录、质量检查报告、技术总结报告、资料移交书等） 2. 检定资料（包括倾斜数字航摄影仪单相机检定参数、平台参数等检定资料和其他附属设备检定资料） 3. 整饰包装 4. 附图和附表（包括各类注记、摄区完成情况图（含航摄分区图）、航线影像结合图、航摄鉴定表、影像中心点结合图（垂直影像）、影像中心点坐标数据（垂直影像）等）
：GNSS 或 IMU/GNSS 辅助倾斜数字航空摄影时，应增加检验标注“”的相关内容。		

表 2 成果质量的错漏分类

质量元素	错漏类别			
	A 类	B 类	C 类	D 类
飞行质量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直影像航向和旁向重叠度、倾斜影像航向重叠度、垂直影像倾斜角、垂直影像旋偏角、航线弯曲度、航迹、飞行姿态、航高保持、覆盖完整性等任一项超限，致使后续工序无法作业 2. 其他严重的错漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 航摄设计不符合合同或规范的相关规定 2. 垂直影像航向和旁向重叠度、倾斜影像航向重叠度、垂直影像倾斜角、垂直影像旋偏角、航线弯曲度、航迹、飞行姿态、航高保持、覆盖完整性等任一项偏离较大，致使后续工序作业困难 3. 其他较重的错漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 垂直影像航向和旁向重叠度、倾斜影像航向重叠度、垂直影像倾斜角、垂直影像旋偏角、航线弯曲度、航迹、飞行姿态、航高保持、覆盖完整性等任一项偏离较小，对后续工序影响较小 2. 其他一般的错漏 	其他轻微的错漏
影像质量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 倾斜影像中心点地面分辨率低于垂直影像中心点地面分辨率 2. 垂直影像实际地面分辨率与设计严重不符 3. 外观质量差，严重影响后续工序生产 4. 波段或局部影像缺失，无效像元较多，严重影响后续工序生产 5. 影像存在明显模糊、重影，大部分信息无法判读 6. 垂直影像、倾斜影像像点最大位移值超限 7. 垂直影像几何精度超限 8. 其他严重的错漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外观质量差，影响影像质量 2. 波段或局部影像缺失，无效像元较少，可进行后续工序生产 3. 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 4. 其他较重的错漏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外观质量较差，轻微影响影像质量 2. 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 3. 其他一般的错漏 	其他轻微的错漏
数据质量	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原始影像数据无法读出或数据丢失造成无法使用 2. 因 GNSS 信号失锁、IMU 数据异常或丢失造成无法解算，严重影响后续工序生产 3. GNSS 或 IMU/GNSS 航 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浏览影像数据缺失或不符合规定 2. 偏心分量测量错误对数据处理产生严重影响 3. 地面基站异常或采集参数设置与要求不符，对数据处理产生 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 影像数据整理不符合规定 2. 偏心分量测量错误对数据处理影响较小 3. 地面基站异常或采集参数设置与要求不符，对数据处理影响较小 	其他轻微的错漏

表 2 成果质量的错漏分类（续）

质量元素	错漏类别			
	A 类	B 类	C 类	D 类
数据质量	空摄影数据解算处理成果精度不符合要求 4. 其他严重的错漏	严重影响 4. 精密星历数据异常，对数据处理产生严重影响 5. 其他较重的错漏	4. 精密星历数据异常，对数据处理影响较小 5. 其他一般的错漏	
附件质量	1. 倾斜数字航空摄影仪设备检定（单相机检定和平台检测）未按规定执行或检定的项目精度不符合要求 2. 重要技术文档缺失 3. 其他严重的错漏	1. 技术文档、附图和附表不符合要求 2. 成果整饰包装不符合要求 3. 其它较重的错漏	1. 技术文档、附图和附表不完全符合要求 2. 成果整饰包装不完全符合要求 3. 其它一般的错漏	其他轻微的错漏

4.3 检验依据

倾斜数字航空摄影成果质量检验应依据有关国家标准和行业标准、技术设计书、测绘任务书、合同书和委托验收文件等执行。

4.4 检验记录

检验记录应整洁、清晰，质量问题应描述完整，所属错漏类别应明确，格式见附录B。

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：

- 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，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；
- 抽样按 6 规定执行；
- 对单位成果质量实施检验；
- 对单位成果进行质量评定，对批成果进行质量判定；
- 按有关要求编制检验报告；
- 汇总并整理数据及相关资料。

6 抽样程序

6.1 单位成果确定

单位成果以倾斜数字航空摄影范围内航摄分区为单位，未划分航摄分区时，以交验区域为单位。

6.2 批成果确定

批成果为交验的同一技术设计要求下生产的同一摄区的同时相、同规格的单位成果集合。

6.3 抽样

6.3.1 采用全数检查。

6.3.2 提交检验的倾斜数字航空摄影成果资料内容见表3。

表3 成果资料内容

序号	资料内容	备注
1	原始影像压缩数据	根据设计要求提供
2	原始影像数据	
3	浏览影像数据	根据设计要求提供
4	像片数据	根据设计要求提供
5	影像索引图数据（垂直影像）	根据设计要求提供
6	摄区范围矢量数据（含航摄分区矢量数据）	
7	影像中心点坐标数据（垂直影像）	电子文档
8	检校场影像数据*	
9	检校场航线、影像、像控点结合图*	附电子文档
10	检校场像控点和检查点相关成果*	附电子文档
11	检校场空中三角测量成果*	电子文档
12	偏心分量测量表*	附电子文档
13	地面基站数据*	根据设计要求提供
14	精密星历数据*	根据设计要求提供
15	IMU/GNSS 解算处理结果及报告*	附电子文档
16	经过检校后的影像外方位元素成果*	电子文档
17	技术设计书	附电子文档
18	倾斜数字航摄仪设备检定报告和其他附属设备检定报告	附电子文档
19	影像几何精度检查报告（垂直影像）	附电子文档
20	航摄批文	附电子文档
21	航摄资料保密审查报告原件	附电子文档
22	航摄飞行记录	附电子文档
23	摄区完成情况图（含航摄分区图）	附电子文档
24	航线影像结合图	附电子文档
25	影像中心点结合图（垂直影像）	附电子文档
26	航摄鉴定表	附电子文档
27	成果质量检查报告	附电子文档
28	技术总结报告	附电子文档
29	资料移交书	附电子文档

: GNSS 或 IMU/GNSS 辅助倾斜数字航空摄影时, 应增加提交标注“”的资料内容。

7 检验内容及方法

7.1 一般规定

倾斜数字航空摄影成果质量的检验内容及方法见表4。

表 4 成果质量的检验内容及方法

质量元素	检验内容		检验方法
	检验项	具体内容	
飞行质量	航摄设计	设计用基础地理数据选择	核查分析、比对分析
		垂直影像地面分辨率设计	
		航摄分区基准面确定	
		航摄分区划分	
		航线敷设方法	
		航摄时间与航摄季节选择	
		地面基站设计*	
		检校场设计*	
		IMU/GNSS 系统选择*	
	IMU/GNSS 飞行实施方案*		
	垂直影像重叠度	垂直影像航向重叠度	
		垂直影像旁向重叠度	
	倾斜影像航向重叠度	倾斜影像航向重叠度	
	垂直影像倾斜角	垂直影像的倾斜角	
垂直影像旋偏角	垂直影像的旋偏角		
航线弯曲度	每条航线的弯曲度		
航迹	航迹偏离		
飞行姿态	飞行地速、俯仰角、侧滚角、航偏角		
航高保持	相邻航高之差、最大航高与最小航高之差		
	实际航高与设计航高之差		
摄区、分区覆盖完整性	摄区、分区边界线覆盖，航摄漏洞及漏洞补摄		
影像质量	影像地面分辨率	倾斜影像、垂直影像中心点地面分辨率	计算分析、比对分析
	外观	影像色彩的饱和度、反差、色调、明亮度	核查分析
		影像纹理	
		噪声、条纹、雾霾、烟、云、云影、积雪、反光、阴影等	
	像点位移	航摄分区最高点处像点最大位移	
	几何精度	垂直影像相对定向精度	
影像完整性	波段缺失、影像遮挡、无效像元等		
数据质量	影像数据	原始影像数据的齐全性、完整性	核查分析
		浏览影像数据、像片数据的齐全性、完整性	
		数据格式、文件命名的正确性	
	偏心分量	偏心分量测量数据的准确性、完整性*	核查分析、比对分析
GNSS 数据	机载 GNSS 数据、地面基站 GNSS 数据、精密星历数据记录的齐全性、完整性*		

表 4 成果质量的检验内容及方法（续）

质量元素	检验内容		检验方法
	检验项	具体内容	
数据质量	IMU 数据	IMU 数据记录的齐全性、完整性*	核查分析、比对分析
	IMU/GNSS 解算处理成果	IMU/GNSS 航空摄影飞行记录的齐全性、完整性*	
		IMU/GNSS 数据解算处理精度的符合性*	
	检校场相关数据	检校场影像数据的齐全性、完整性*	
		检校场空中三角测量成果精度的符合性*	
外方位元素成果	经检校后的影像外方位元素成果数据的齐全性、完整性*		
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	

：GNSS 或 IMU/GNSS 辅助倾斜数字航空摄影时，应增加检验“具体内容”列中标注“”的内容。

7.2 飞行质量

7.2.1 航摄设计

对照项目合同、航摄规范等，核查航摄设计中设计用基础地理数据选择、垂直影像地面分辨率设计、航摄分区基准面确定、航摄分区划分、航线敷设方法、航摄时间与航摄季节选择、地面基站设计、检校场设计、IMU/GNSS系统选择、IMU/GNSS飞行实施方案等是否满足批准后的技术设计书的要求。

7.2.2 垂直影像重叠度

垂直影像重叠度的检验方法按GB/T 27920.1—2011 6.2.1的规定执行。

7.2.3 倾斜影像航向重叠度

倾斜影像航向重叠度的检验方法按GB/T 27920.1—2011 6.2.1的规定执行。

7.2.4 垂直影像倾斜角

垂直影像倾斜角的检验方法如下：

- 利用航摄飞行记录或 IMU 数据记录的姿态角元素检查影像倾斜角的符合性；
- 利用空中三角测量方法解算出影像的外方位元素，分析影像沿航线方向倾斜角的符合性。

7.2.5 垂直影像旋偏角

垂直影像旋偏角的检验方法如下：

- 采用数字影像检查时，计算相邻两张影像的旋偏角，比对分析旋偏角的符合性；
- 采用高精度的 IMU/GNSS 数据检查时，通过构造直线方程的方式检查旋偏角的符合性。

7.2.6 航线弯曲度

航线弯曲度的检验方法如下：

- a) 量测出航线两端像主点间直线的长度和偏离直线最远的像主点的距离，逐条航线计算弯曲度，核查航线弯曲度的符合性；
- b) 利用机载 GNSS 记录的影像中心点坐标进行计算，比对分析航线弯曲度的符合性。

7.2.7 航迹

拼接航线，核查、比对航迹偏离偏差，或对机载GNSS记录的影像中心点坐标进行核算，比对分析航迹的符合性。

7.2.8 飞行姿态

利用机载GNSS记录的飞行地速与设计飞行地速进行比较，核查各航线飞行地速的符合性；利用IMU/GNSS解算数据核查俯仰角、侧滚角、航偏角的符合性。

7.2.9 航高保持

航高保持的检验方法如下：

- a) 利用机载 GNSS 或其他航摄附属仪器获取的高度数据，检查航高保持的符合性；
- b) 利用设计用基础地理信息数据，对照项目合同、技术设计书要求，在分区（或摄区）内选取最高海拔、最低海拔、基准面、航高明显突变等处的同名地物，计算出各处的实际航高，比对分析相邻航高之差、最大航高与最小航高之差的符合性；
- c) 利用设计用基础地理信息数据，对照项目合同、技术设计书要求，在分区（或摄区）内选取最高海拔、最低海拔、基准面等处的同名地物，计算出各处的实际航高，比对分析实际航高与设计航高之差的符合性。

7.2.10 摄区、分区覆盖完整性

利用垂直影像数据、倾斜影像数据、垂直浏览影像数据或垂直影像中心点坐标数据，核查航向覆盖超出分区边界线的基线数和旁向覆盖超出分区边界线的航线数与CH/T 3021—2018 7.2.4之规定的符合性；核查航摄漏洞存在情况和漏洞补摄的符合性。

7.3 影像质量

7.3.1 影像地面分辨率

影像地面分辨率的检验方法如下：

- a) 通过计算，核查垂直影像实际地面分辨率与设计地面分辨率的符合性，核查倾斜影像中心点地面分辨率、垂直影像中心点地面分辨率与 CH/T 3021—2018 5.1 之规定的符合性。倾斜影像中心点地面分辨率、垂直影像中心点地面分辨率按式（1）、式（2）计算。

倾斜影像中心点地面分辨率：

$$GSD_{mid} = \frac{\alpha_{\text{倾斜}} \times h}{f_{\text{倾斜}} \times \cos \theta} \dots\dots\dots (1)$$

垂直影像中心点地面分辨率：

$$GSD = \frac{\alpha_{\text{垂直}} \times h}{f_{\text{垂直}}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

GSD_{mid} ——倾斜影像中心点地面分辨率，单位为米（m）；

GSD ——垂直影像中心点地面分辨率，单位为米（m）；

$\alpha_{\text{倾斜}}$ ——倾斜相机像元尺寸，单位为毫米（mm）；

$\alpha_{\text{垂直}}$ ——垂直相机像元尺寸，单位为毫米（mm）；

$f_{\text{倾斜}}$ ——倾斜相机焦距，单位为毫米（mm）；

$f_{\text{垂直}}$ ——垂直相机焦距，单位为毫米（mm）；

h ——飞行高度，单位为米（m）；

θ ——倾斜相机角度，单位为度（°）。

- b) 通过人工寻找倾斜影像中心点与垂直影像中心点明显地物，核查垂直影像实际地面分辨率与设计地面分辨率的符合性，核查倾斜影像中心点地面分辨率、垂直影像中心点地面分辨率与 CH/T 3021—2018 5.1 之规定的符合性。

7.3.2 外观

以目视方式检查影像数据，核查影像色彩的饱和度、反差、色调、明亮度是否一致；核查影像的纹理清晰状况、纹理完整程度；核查影像中噪声、条纹、雾霾、烟、云、云影、积雪、反光等对地表要素的影响程度，阴影倍数等，确定是否符合质量要求。

7.3.3 像点位移

像点位移的检验方法如下：

- 对照项目合同、技术设计书要求，核查航摄生产单位提交的测试报告，判断像点位移的符合性；
- 根据飞机的飞行地速、曝光时间设置计算出像点位移偏移值，核查比对象点位移的符合性；
- 利用相关软件对影像数据进行核算，比对分析像点位移的符合性。

7.3.4 几何精度

抽样检查垂直影像的相对定向报告，核查相对定向精度的符合性、相对定向点位分布的合理性。

7.3.5 影像完整性

以目视方式核查影像是否存在波段缺失、影像遮挡，无效像元等，或利用相关软件进行检查。

7.4 数据质量

7.4.1 影像数据

影像数据的检验方法如下：

- 原始数据：对照项目合同、技术设计书、航线影像结合图，通过逐分区、航线对照摄区覆盖进行核查，核对原始影像数据的齐全性、完整性，检查数据格式、文件命名的正确性；

- b) 浏览影像数据、像片数据：对照航线影像结合图，逐片核查浏览影像数据、像片数据的齐全性、完整性，检查数据格式、文件命名的正确性。

7.4.2 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。

7.4.3 GNSS 数据

GNSS 数据的检验方法如下：

- a) 机载 GNSS 数据：对照航摄飞行记录，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：对照技术设计书要求和航摄飞行记录，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。

7.4.4 IMU 数据

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。

7.4.5 IMU/GNSS 解算处理成果

依据IMU/GNSS数据处理报告，检查IMU/GNSS数据解算精度与GB/T 27919—2011 7.2之规定的符合性。

7.4.6 检校场相关数据

检校场相关数据的检验方法如下：

- a) 检校场影像数据：对照项目合同、技术设计书核查检校场影像数据的齐全性、完整性，检校场区域选择的合理性；
- b) 检校场空中三角测量成果：对照项目合同、技术设计书，核查检校场空中三角测量成果精度的符合性。

7.4.7 外方位元素成果

对照航摄飞行记录，逐架次核查影像外方位元素成果的齐全性、完整性。

7.5 附件质量

7.5.1 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。

7.5.2 检定资料

核查倾斜数字航摄仪设备检定报告、地面基站与机载 GNSS 接收机检定报告、IMU 设备检定报告

的完整性、符合性。

7.5.3 整饰包装

核查影像像片制作、存储及包装注记等的符合性，各项数据、记录文件、过程计算资料、最终成果的规整性和存储介质及包装的符合性，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。

7.5.4 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、批成果质量水平以百分制表征。

8.2 质量等级

单位成果质量评定为优、良、合格、不合格四级，批成果质量判定为优、良、合格三级。

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。

8.3.2 单位成果质量错漏扣分标准

单位成果质量错漏扣分标准按照 GB/T 24356—2009 5.4.2 的规定执行，扣分值调整系数 t 一般为单位成果中垂直影像总数的 $1/100$ 。

8.3.3 单位成果质量评分方法

单位成果质量评分方法如下：

a) 首先将质量元素得分预置为 100 分，按照 GB/T 24356—2009 的规定对相应质量元素中出现的错漏逐个扣分。 S_1 的值按式 (3) 计算：

$$S_1 = 100 - [a_1 \times (12/t) + a_2 \times (4/t) + a_3 \times (1/t)] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S_1 ——质量元素得分；

a_1 、 a_2 、 a_3 ——质量元素中相应的 B 类错漏、C 类错漏、D 类错漏个数；

t ——扣分值调整系数。

b) 采用加权平均法计算单位成果质量得分。 S 的值按式 (4) 计算。

$$S = \sum_{i=1}^n (S_{1i} \times P_i) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

S 、 S_{1i} ——单位成果质量、质量元素得分；

P_i ——相应质量元素的权；

n ——单位成果中包含的质量元素个数。

8.3.4 单位成果质量等级评定标准

根据单位成果质量得分，按表5评定质量等级。

表 5 单位成果质量等级评定标准

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	$S < 60$ 分

8.3.5 当单位成果出现以下情况之一时评定为不合格：

- 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 批成果质量判定

8.4.1 当批成果中出现不合格单位成果时，判定批成果质量为不合格。

8.4.2 批成果质量评分方法

全部单位成果合格后，根据单位成果的质量得分，按垂直影像数的加权平均方式计算批成果质量得分。当检验成果划分为多个批成果时，根据各批成果的质量得分，按垂直影像数的加权平均方式计算检验成果的质量得分。

8.4.3 批成果质量判定

根据批成果质量得分，按表 6 判定批成果质量等级。

表 6 批成果质量等级判定标准

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

9 报告编制

检验报告编写的内容、格式及说明见附录 A 和附录 B。

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
(规范性)
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、报验成果数和提交资料情况等。
- c) 抽样情况：说明全数检查的影像数量，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，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，摄区航线影像结合图、成果资料移交清单。成果资料移交清单见表 3。

附录 B
(资料性)
检验报告格式

图B.1-图B.8给出了检验报告部分页面的格式。

正本

倾斜数字航空摄影成果 质量检验报告

【20××】第【×××】号

摄区名称：_____

摄区编码：_____

合同编号：_____

检验单位（章）：_____

合同单位：_____

年 月 日

图 B.1 封面格式

注 意 事 项

1. 本报告正本无“检验单位公章”及“骑缝章”无效。
2. 本报告副本未加盖“检验单位公章”无效。
3. 本报告无编制人、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. 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 B. 2 封二格式

检验工作概况

摄区名称		航摄日期	
航摄单位		地 址	
检验单位		地 址	
航摄分区		检 验 批	
本次检验面积	km ²	影像数量	
成果状态		检验日期	
检验依据			
质量元素			
检验结论	单位成果质量得分： 质量等级： 批成果质量得分： 批成果质量判定： 质量等级： <div style="text-align: right;">签发日期： 年 月 日</div>		
备 注			

批准：

审 核：

编 制：

图 B.3 检验工作概况格式

受检成果概况					
项目情况	垂直影像中心点地面分辨率 (m)		垂直相机焦距 (mm) / 倾斜相机焦距 (mm)		
	航线敷设		航摄仪类型/编号		
	垂直相机像元数		倾斜相机像元数		
	垂直相机像元大小 (um)		倾斜相机像元大小 (um)		
	垂直相机视场角 (°)		倾斜相机视场角 (°)		
	倾斜相机角度 (°)		机载 GNSS 类型/编号		
	地面基站 GNSS 类型/编号		机载 IMU 类型/编号		
	飞机类型/编号		飞行架次/小时		
	飞行单位/使用机场				
	航摄单位				
	航摄时间				
	验收时间、地点				
完成情况	合同航摄面积		km ²	本次检验面积	
	累计完成面积		km ²	尚剩余面积	
	未完成原因				
	存储介质/数量			数据量	
	航线数 (条)			航线中心点结合图 (张)	
	影像数量 (张)			冲洗像片数量 (张)	
飞行质量	垂直影像一般航向重叠			垂直影像一般旁向重叠	
	垂直影像航向重叠范围			垂直影像旁向重叠范围	
	垂直影像最大旋偏角			垂直影像最大倾斜角	
	倾斜影像航向重叠度			倾斜影像中心点分辨率	
	分区覆盖情况				
影像质量	影像数据完整性				
	影像目视效果				
	垂直影像几何精度				
数据质量	IMU/GNSS 数据解算精度				
	正确性			完整性	
附件质量	倾斜数字航摄仪检定时间			检定单位	
	IMU/GNSS 系统检定时间			检定单位	
	完整性				
备 注					

图 B.4 受检成果概况格式

成果质量统计								
分区（或摄区）号	质量元素	权	错漏类别及数量				得分	质量得分
			A类	B类	C类	D类		
	飞行质量	0.25						
	影像质量	0.35						
	数据质量	0.30						
	附件质量	0.10						

图 B.6 成果质量统计格式

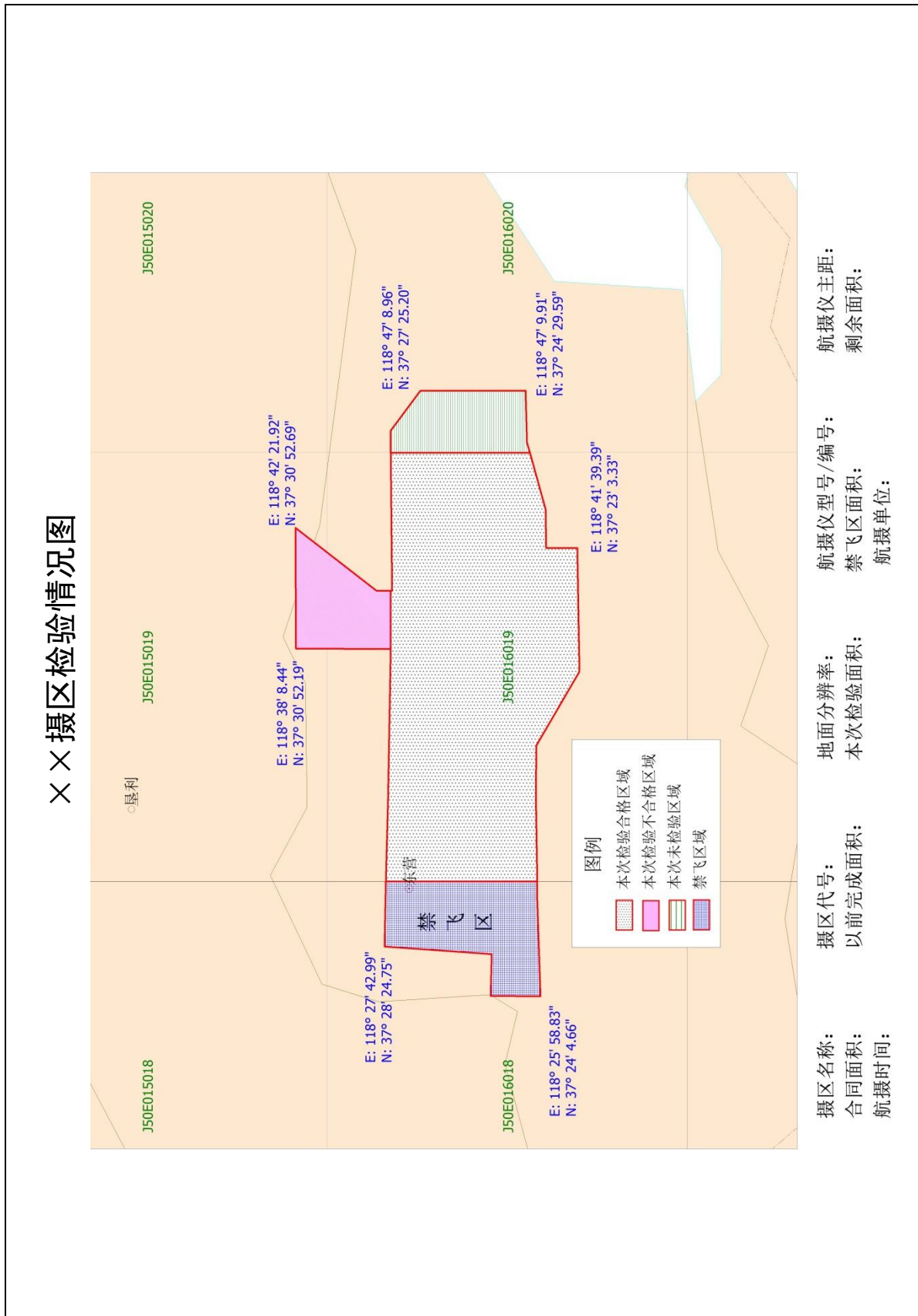
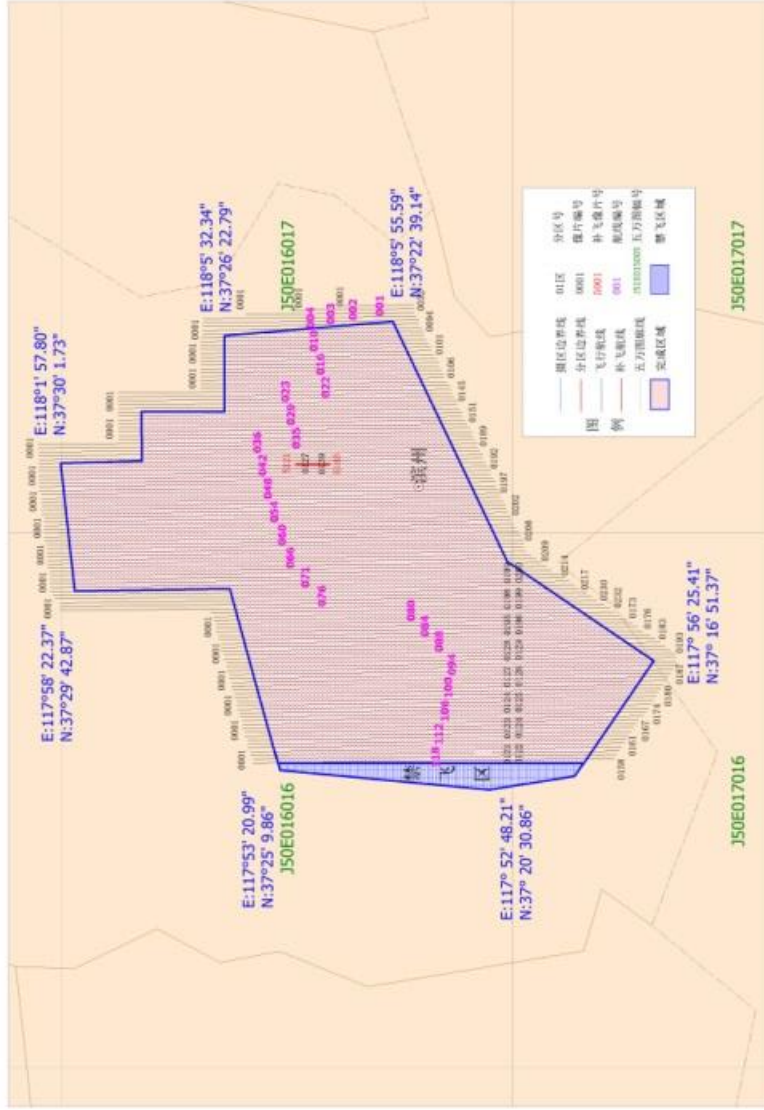


图 B.7 附件——摄区检验情况图示例

××摄区航线影像结合图



摄区名称: 摄区代号: 分区号: 地面分辨率: 摄影仪型号/编号: 绝对航高:
 拍摄时间: 航摄单位:

图 B.8 附件——摄区航线影像结合图示例