

利用数字摄影测量工作站进行航摄负片压平检测

王泽平¹,李 鸣¹,朱 武²

(1、北京市测绘设计研究院,北京 100038;2、国家基础地理信息中心,北京 100044)

[摘要] 由于数字摄影测量工作站已逐步取代解析测图仪和模拟测图仪,因此希望航摄负片的压平检测工作也能在数字摄影测量工作站上进行。主要介绍了利用数字摄影测量工作站进行航摄负片压平检测的实验原理及过程,并对此实验进行了可行性分析,得出了肯定的结论,并指出采用该方法进行压平检测的先进性。

[关键词] 压平质量;数字摄影测量工作站;上下视差;人工量测;自动相关

[中图分类号] P232

[文献标识码] B

[文章编号] 1007-3000(2004)02-0028-03

1 实验背景

在验收航摄资料时,除了应检查其飞行质量和摄影质量外,还应对航摄负片的压平质量进行检查。一般情况下,航摄单位会委托专门的检测部门出具压平质量检测报告。北京市测绘设计研究院地理信息中心一直担当着华北地区航摄负片压平质量的检测工作。传统的方法是利用解析测图仪或模拟测图仪检测。现在由于数字摄影测量工作站的广泛使用,解析测图仪和模拟测图仪已经逐渐被淘汰,因此北京市测绘设计研究院地理信息中心与国家基础地理信息中心进行了利用数字摄影测量工作站检测航摄负片压平质量的实验研究。

2 实验原理

根据解析空中三角测量的要求,在摄影的瞬间,航摄胶片应完全吻合于贴附框平面。若摄影瞬间航摄胶片在某一个位置上没有压平,离开了贴附框平面 Δm 的距离,则此处成像的焦距发生了改变,既降低了影像的清晰度,也影响了像片的量测精度。

如图1所示,压平不良造成了像点位移 Δl 。

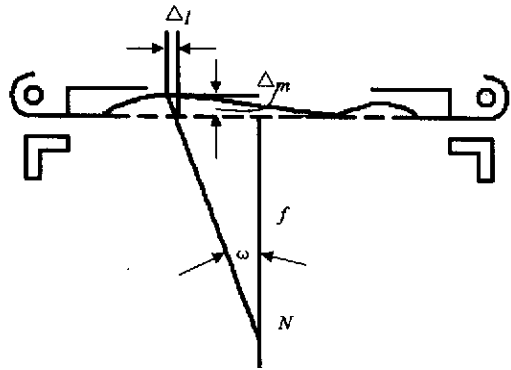


图1 像点位移图

由于 Δl 的存在,则造成 S_1m_1 和 S_2m_2 同名光线不共面,如图2所示。在进行相对定向元素的解算时,表现为定向点的上下视差 q 始终大于限定值,无法完成相对定向。

因此,只要能够完成相对定向元素的解算,则认为所有像点残余的上下视差 q 均等于零或小于限定值,即满足航摄负片压平的精度要求。

由于在同一次飞行任务中,航摄仪的状态相对稳定,因此,只需保证至少检测一张像片的满幅面积即可,即需要抽取连续的两个像对进行航摄负片压平质量的检测。

*[收稿日期] 2004-03-17

[作者简介] 王泽平(1969-),男,北京人,助理工程师,主要从事航空摄影测量工作。

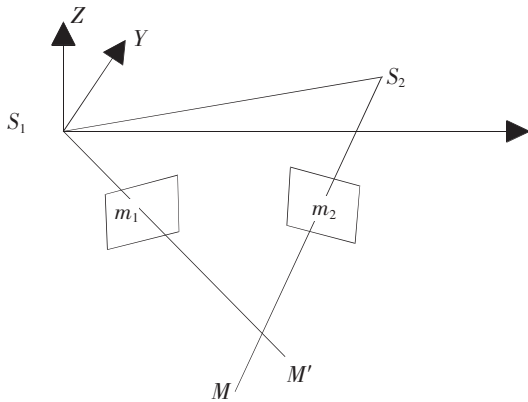


图2 残余视差图

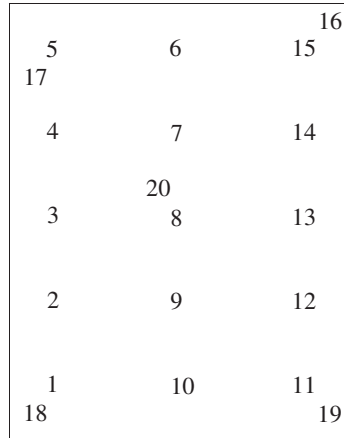


图3 点位分布略图

3 实验过程

实验所用的航片范围是武汉测区、乐山测区、锡林格勒测区以及北京温泉测区,按照压平检测的要求,各挑选出了影像质量优良、重叠正常、倾角和旋偏角小、框标清晰齐全的两个连续的立体像对进行检测。实验所用的设备是JX3解析测图仪和JX4数字摄影测量工作站,这两台仪器均经过严格的检校,完全符合正常的作业状态;作业员在解析测图仪和数字摄影测量工作站上均从事了多年的立体测图工作,并一直担当在解析测图仪上的压平检测工作。

3.1 利用传统的方法在JX3解析测图仪上进行航摄负片的压平检测

在JX3解析测图仪上完全是人工量测相对定向点,因此按航摄规范要求采取量测15或20个定向点的方法,并根据国家标准和实际经验,将上下视差 q 限定在 20μ 以内。

其中1~15号点是按照均匀分布的原则,并保证了6个标准点位处均量测了相对定向点;若15个定向点的上下视差已超限,则立即判定此航区航摄负片压平不通过;若未超限,则应在15、5、1、11、8号点周围任意加测16~20号点,若20个定向点的上下视差均在限差内,即认为此航区航摄负片压平通过。点位分布如图3所示。

由量测结果可知:武汉测区、乐山测区以及锡林格勒测区中,所检测的每个像对的20个点位残余的上下视差均在限定的 20μ 以内,因此判定本次检测的这三个测区航摄负片压平通过。而北京温泉测区的像对所量测的15个定向点上下视差已超限,因此判定北京温泉测区的

航摄负片压平不通过。

3.2 利用JX4数字摄影测量工作站进行航摄负片的压平检测

由于使用数字摄影测量工作站,因此需要将航摄负片转化为数字像片,使用高精度扫描仪(扫描仪的几何精度为 $\pm 1\mu$ 至 $\pm 2\mu$)对航摄负片进行扫描。按照航测作业的需求,本次实验的扫描分辨率为 21μ 。利用JX4数字摄影测量工作站,分别采用了人工量测相对定向点和自动相关生成相对定向点两种方法。

3.2.1 人工量测相对定向点

按照与解析测图仪相同的量测方法,量测出相对定向点的残余上下视差。

由量测结果可知,武汉测区、乐山测区以及锡林格勒测区中,所检测的每个像对人工量测的20个点位残余的上下视差均在 20μ 限差之内,因此判定本次检测的这三个测区航摄负片压平通过。而北京温泉测区的像对人工量测的15个定向点上下视差已超限,因此判定北京温泉测区的航摄负片压平不通过。

3.2.2 自动相关生成相对定向点

由于是计算机自动根据影像相关生成定向点,完全不需要人工观测,因此可以在短时间内生成大量的定向点。为保证有足够的相对定向点生成并根据生产经验,在山地一般采用以下设置:点间隔:6mm,限差0.02mm。

计算机根据以上设置的点间隔自动影像相关匹配同名点,并进行相对定向元素的解算,解算完成后仅保留残余的上下视差符合限差的定向点。自动生成定向点计算结果如表1。

由以上结果可知,武汉测区、乐山测区以及

表1 自动定向结果

测区	武汉		乐山		锡林格勒		北京温泉	
中误差 $M_q(\mu)$	10	10	9	9	5	5	11	11
最大误差 $Q_{max}(\mu)$	-18	19	19	20	20	13	15	16
总点数	92	138	264	230	690	737	10	88

锡林格勒测区中,所检测的每个像对,计算机均自动生成了大量的残余上下视差在限差之内的定向点,且点位覆盖整个重叠区域、并分布均匀。因此判定,这三个测区的航摄负片均通过压平测试。而北京温泉测区所检测的 8220411-8220401 像对,计算机显示生成了极少量的定向点,但经过目视判断,发现这些点并非同名点,即计算机实际上未能完成自动相对定向;8220401-8220391 像对虽然生成了若干正确的定向点,但点位分布不均,在某些标准点位或附近完全没有定向点;对于北京温泉测区这种情况,应改用人工量测相对定向点的方法根据本次实验已进行的人工相对定向结果(见 3.2.1),可以判定北京温泉测区的航摄负片压平不通过。

4 实验结果分析

使用解析测图仪和使用数字摄影测量工作站进行航摄负片的压平检测,均是判断所检测的像对是否能完成相对定向元素的解算,所不一样的是,使用数字摄影测量工作站进行压平检测需要经过负片扫描这一步骤,考虑到压平检测的目的是检验航摄负片的压平质量是否能满足日后数字摄影测量生产的要求,因此,进行航摄负片压平检测时,其扫描要求与数字摄影测量生产要求一致即可。

根据解析测图仪和数字摄影测量工作站所检测的成果的比较结果可知,利用解析测图仪以及利用 JX4 全数字摄影测量系统所检测的压平

结果是一致的。

5 结论

利用数字摄影测量工作站进行航摄负片的压平检测是完全可行的。

在数字摄影测量工作站上,利用自动相对定向的方法进行航摄负片的压平检测更加简便易行。

值得注意的是,利用自动相对定向的方法进行航摄负片的压平检测,对航摄像片的影像质量有一定要求。如果影像质量不高,可能会导致自动相关后只生成了很少的定向点,甚至没有定向点生成;或生成的定向点分布不均匀,局部没有点生成;不能立即判定是影像压平质量达不到要求。此时应改用人量测的方法在未能自动生成定向点的区域补测若干点;若人工补测的定向点残余的上下视差仍然超限,则判定此航片压平质量不过关。

6 先进性

利用数字摄影测量工作站进行压平检测,使用数字或数字化影像,清晰直观,并且可以对质量较差的影像进行增强处理,避免了影像质量较差的负片或彩色、红外负片在解析测图仪上难以观测的问题,使检测工作易于实现。

利用数字摄影测量工作站进行压平检测,可以直接使用数字影像或数字化影像,避免了在解析测图仪上测压平需要剪片子这一过程,有利于航摄资料的保存。

利用数字摄影测量工作站自动相对定向的方法进行压平检测,减少或完全不需要人工量测定向点,不仅简化了工作程序、节省了时间,而且大大减少了人为因素的影响;计算机自动计算出大量的定向点,大大超过了传统作业方法中人工所能量测的定向点的数量,真正达到点位的均匀分布,因此检测结果更加合理、可靠。