



中华人民共和国地震行业标准

DB/T 71—2018

活动断层探索 断错地貌测量

Active fault survey—Measurement of faulted landform

2018-12-26 发布

2019-03-01 实施

中 国 地 震 局 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义、符号和缩略语 1

4 基本规定 2

5 工作流程 3

6 技术准备 5

7 测量实施 5

8 数据处理 8

9 制图..... 10

10 资料验收和成果提交 11

附录 A（资料性附录） 测量数据处理及质量检查中使用图件示例 12

参考文献 17

前 言

本标准是《活动断层探索》系列标准中的一项,该系列标准结构及名称预计如下:

- 活动断层探索 遥感调查(DB/T 69—2017);
- 活动断层探索 野外地质调查;
- 活动断层探索 断错地貌测量;
- 活动断层探索 古地震槽探;
- 活动断层探索 钻探;
- 活动断层探索 年代测试;
- 活动断层探索 地震勘探;
- 活动断层探索 活动性鉴定;
- 活动断层探索 地震危害性评价;
- 活动断层探索 图形符号;
- 活动断层探索 数据库;
- 活动断层探索 数据库质量检测;
- 活动断层探索 1:250 000 地震构造图编制;
- 活动断层探索 成果报告;
- 1:50 000 活动断层填图(DB/T 53—2013);
- 1:50 000 活动断层填图数据库规范(DB/T 65—2016);

.....

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国地震局提出。

本标准由地震灾害预防标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国地震局地质研究所、中国地震灾害防御中心、中国地震局地壳应力研究所、中国地震局第一监测中心、中国地震局地震预测研究所。

本标准主要起草人:何宏林、魏占玉、黎益仕、张世民、徐岳仁、陈长云、任俊杰、石峰、李安。

重要提示:本标准在实施过程中如有意见或建议,请将意见建议发送至 tc225_zf@126.com 并抄送 biaozhun@cea.gov.cn,或寄送至地震灾害预防标准化技术委员会(地址:北京市朝阳区民族园路9号,中国地震灾害防御中心;邮政编码:100029),并注明联系方式。

引 言

国内外众多的大地震现场考察及其灾害现象分析研究表明,活动断层是地震的根源,也是地震灾害的元凶。查明地震活动断层的准确位置并对其属性和地震危险性作出科学评价,是地震灾害风险评估和震害防御的重要基础性工作。我国自“九五”期间开始逐步推进活动断层探测工作,多年来在理论和工程技术上都取得了长足的进展,积累了一定的实践经验,其成果在城市规划、国土利用、工程建设以及地震科学研究等领域发挥了重要的作用。

近年来,地震部门组织开展了活动断层探测技术梳理,理清了工作流程、工作内容和工作成果的基本框架。为了规范并引导我国的活动断层探测工作及其成果应用,制定了 GB/T 36072—2018《活动断层探测》,该标准对活动断层探测的工作内容、工作流程、技术方法、数据管理、成果产出等方面的技术要求作出了规定。在此基础上,进一步对实现探测目的的各种技术方法进行评估分析,明确其技术指标和数据汇总要求,并构建了活动断层探测工作标准框架。

断错地貌测量是 GB/T 36072—2018《活动断层探测》规定的获取活动断层运动学参数的技术方法之一,是为了对活动断层的最新活动时代进行鉴定,确定断层的活动性参数和平面展布的重要工作之一。断错地貌类型多样、形态复杂,因此,断错地貌测量有特殊的测量目标和技术要求。为规范断错地貌测量工作,特制定本标准。

活动断层探索 断错地貌测量

1 范围

本标准规定了断错地貌测量的工作流程、技术准备、测量实施、数据处理、制图、资料验收和成果提交等环节的技术要求。

本标准适用于活动断层探测与填图、活动性鉴定、地震科学考察和地震危险性评价等工作的断错地貌测量。

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 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 27920.1 数字航空摄影规范 第1部分:框幅式数字航空摄影

DB/T 65—2016 1:50 000 活动断层填图数据库规范

DB/T 72—2018 活动断层探索 图形符号

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

GB 17741 和 DB/T 65—2016 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

活动断层 **active fault**

距今 12 万年以来有过活动的断层,包括晚更新世断层和全新世断层。

[GB/T 36072—2018,定义 3.1]

3.1.2

断错地貌 **faulted landform**

断层活动在地表形成的或受断层影响形成的地貌。

3.1.3

断层位移 **fault offset**

活动断层两侧同一地质体或地貌面(线)在水平和垂直方向上的相对错动量,即水平位移和垂直位移。

3.1.4

断错地貌测量 **measurement of faulted landform**

利用测量工具在野外实地获取断错地貌地理信息并绘制成图件的作业。

3.1.5

剖面测量 **profile measurement**

沿某一方向测定一系列地形点位置和高程,反映在该方向上地形起伏特征。

3.1.6

地形测量 topographic measurement

通过测定地球表面地形点在水平面上的投影位置和高程,反映二维空间的地形起伏特征。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ASCII:美国信息交换标准代码(American Standard Code for Information Interchange),基于拉丁字母的一套电脑编码系统,主要用于显示现代英语和其他西欧语言

CGCS2000:2000 国家大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)

GNSS:全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

JPEG:由联合图像专家组(Joint Photographic Experts Group)制定的一种图像文件格式

LAS:用来包涵 LiDAR 点记录数据的公开数据文件格式

LiDAR:激光探测与测量(Light Detection And Ranging)

TIFF:标签图像文件格式(Tag Image File Format)

4 基本规定

4.1 测量对象

测量对象包括面状或线状断错地貌,如断层陡坎、断错河床或冲沟、断错阶地或冲积扇、地震鼓包和人工建(构)筑物等。

4.2 坐标系统与投影

4.2.1 坐标系统应采用 CGCS2000 国家大地坐标系。

4.2.2 投影方式可采用等角横切圆柱投影(如高斯-克吕格 3°带投影),或等角横割椭圆柱投影(如通用横轴墨卡托投影)。

4.3 测图比例尺及测量精度

4.3.1 测图比例尺可采用 1:1 000、1:500、1:250、1:100。

4.3.2 测量精度以测量相对定位误差衡量,应符合表 1 的规定。

表 1 测量精度要求

单位为厘米

测图比例尺	平面误差	垂直误差
小于 1:500	小于 10	小于 20
大于或等于 1:500	小于或等于 5	小于 10

4.4 作业实施

4.4.1 宜在成像清晰、气象条件稳定时进行测量。

4.4.2 测量区内应不存在影响测量实施和测量精度的积雪、积水和茂密植被。

4.4.3 应根据测量对象、数据要求及工作条件,选取满足测量精度、提高工作效率的测量工具;可采用多种测量手段的联合作业方式实施数据采集。

4.4.4 在满足测量精度的前提下,可采用其他技术和方法,并在测量工作方案中明确说明相关方法的操作要求、精度控制等情况。

4.5 其他

4.5.1 长度单位可采用米(m)或厘米(cm);面积单位应采用平方米(m^2)。

4.5.2 成果制图及数据说明等涉及的图形符号使用应遵循 DB/T 72《活动断层探索 图形符号》的规定。

4.5.3 在野外测量、室内数据处理及制图阶段应按照 DB/T 65—2016 的规定汇总数据并入库。

5 工作流程

5.1 断错地貌测量工作流程包括下列五个阶段:

- a) 技术准备:收集工作区相关资料,进行野外实地勘查,根据测量目标、地貌类型及测量范围制定测量工作方案;
- b) 测量实施:根据测量类型和数据质量要求,按照测量工作方案完成野外测量、野外记录、数据检查和野外数据汇总入库;
- c) 数据处理:进行数据备份、数据质量检查及数据处理,编写数据说明文档,完成数据汇总入库;
- d) 制图:绘制成果图件,编写成果图件说明;
- e) 资料验收和汇交:对数据资料、成果产出和专题数据库进行资料验收和汇交。

5.2 图 1 给出了断错地貌测量工作各阶段主要内容分解和衔接关系。

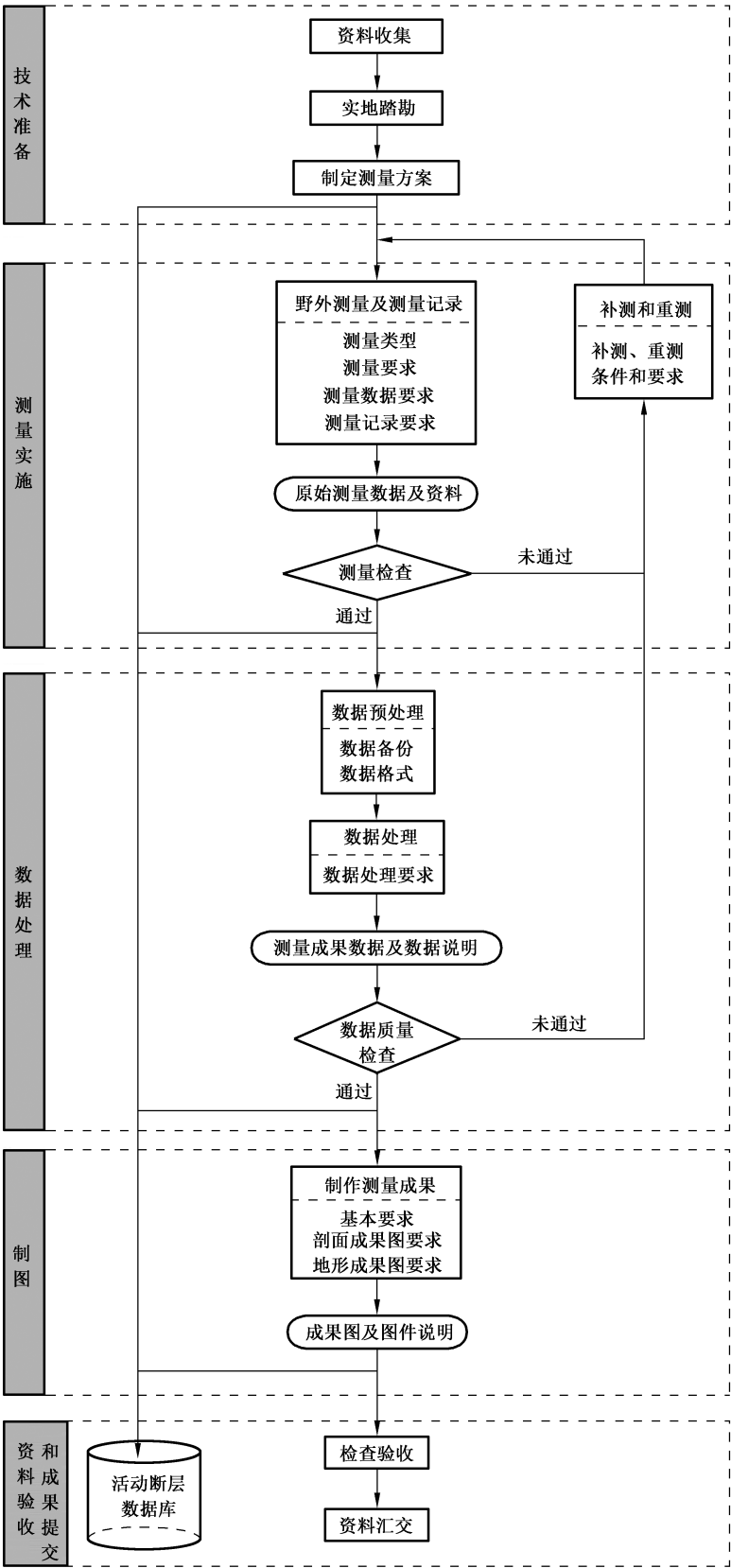


图 1 断错地貌测量工作流程示意图

6 技术准备

6.1 资料收集

收集测量区及邻近区域已有地形、地貌等资料,以及覆盖测量区的航摄、高分辨率卫星影像资料。

6.2 实地考察

应实地考察测量区的工作条件,了解测量区内活动断层相关构造地貌类型及分布范围。

6.3 测量工作方案制定

6.3.1 应根据测量区地形地貌条件、技术要求和设备状况等制定测量工作方案。

6.3.2 测量工作方案内容应包括测量区位置和地形地貌概况、测量任务、数据精度要求、主要仪器装备及技术参数、预期目标、计划工期等。

7 测量实施

7.1 测量方式

7.1.1 断错地貌测量采用野外实施的剖面测量和地形测量两种方式。

7.1.2 剖面测量应符合下列要求:

- a) 确定剖面起始位置和方向;
- b) 测量地面点的平面坐标和高程值,或测量可以转换为空间三维坐标的其他测量值;
- c) 测量路线可由多条线段首尾相接组成;线段的起点、终点和拐点宜选取在地形平坦的位置,根据需要放置标志物。

7.1.3 地形测量应符合下列要求:

- a) 确定测量范围;
- b) 测量地面离散点的平面坐标和高程值,或测量可以转换为地面离散点的其他数据,如航空摄影数据。

7.2 测量要求

7.2.1 垂直断错地貌的测量

7.2.1.1 应选择由断层垂直活动造成的地貌为测量对象,包括断层陡坎、褶皱。

7.2.1.2 垂直断错地貌测量可采用剖面测量方式或地形测量方式。

7.2.1.3 采用剖面测量方式测量断层陡坎应符合下列要求:

- a) 断层陡坎两侧地貌面为同一地貌面;
- b) 剖面方向垂直断层陡坎走向;
- c) 剖面跨越断层陡坎上、下原始地貌面,陡坎两侧剖面线长度能确定陡坎顶、底原始地貌面;
- d) 采用线性拟合或人工解译等方法确定陡坎顶、底原始地貌面的趋势线,两趋势线之间的垂直距离为垂直位错量。

7.2.1.4 采用剖面测量方式测量褶皱应符合下列要求:

- a) 剖面方向垂直褶皱轴线;
- b) 剖面跨越褶皱带及其两侧原始地貌面,其长度能确定褶皱两侧地貌面;
- c) 采用线性拟合或人工解译等方法确定褶皱区外地貌面趋势线,趋势线与褶皱顶部之间的垂直

距离为垂直抬升量。

7.2.1.5 采用地形测量方式测量垂直断错地貌应符合下列要求：

- a) 地形测量范围应覆盖选取的断层陡坎和褶皱；
- b) 在地形测量数据中提取断层陡坎和褶皱的剖面数据，剖面数据应符合 7.2.1.3 和 7.2.1.4 要求。

7.2.2 水平断错地貌的测量

7.2.2.1 应选择由断层水平活动造成的地貌为测量对象，如断错的冲沟和阶地边缘等。

7.2.2.2 水平断错地貌测量应采用地形测量方式。

7.2.2.3 应采用线性拟合或人工解译等方法分别确定变形区两侧同一线状标志（如冲沟底部中线、河流同级阶地边缘、河道中线和和其他线状地物）的趋势线，测量趋势线之间沿断层走向的距离为断层水平位错量。

7.2.2.4 标志线的选取符合下列要求：

- a) 应选取冲沟底部中线为标志线确定水平位错量；
- b) 应选取同级断错阶地的边缘为标志线确定水平位错量；
- c) 应选人工地物同一标志线确定水平位错量。

7.3 测量记录

7.3.1 野外测量记录应记录在野外工作记录簿上。记录簿应页码完整，字迹清晰，原始观测数据记录不得擦拭。

7.3.2 野外测量记录应包括下列内容：

- a) 测量任务名称、日期、天气情况、测量人员姓名；
- b) 描述测量区内地形地貌特征、断错地貌单元与断层活动的切割关系；绘制地貌草图或素描图，并辅以文字描述；
- c) 记录测量区内地貌单元的类别、重要测量点和测量控制点的编号。将地貌单元类别和测量点标识在地貌草图或素描图中；
- d) 仪器状况和测量参数设置，包括基站的空间坐标、选取坐标系参数、测量数据的采样间隔等；
- e) 异常情况或未预料到的情况。

7.4 测量数据要求

7.4.1 剖面测量数据

剖面测量数据应符合下列要求：

- a) 沿剖面路线逐个测量地面点空间坐标值，偏离剖面路线的水平距离小于 1.0 m；
- b) 测量点间水平间距小于 0.5 m，地形平坦时测量点间水平距离小于 1.0 m；
- c) 距离断层陡坎上、下拐点 10 m 范围内及上下拐点间测量点距小于 0.2 m。

7.4.2 地形测量数据

地形测量数据应符合下列要求：

- a) 使用全球导航卫星系统(GNSS)测量设备或全站仪获取测量区内离散的地面测量点；
- b) 测量空区不超过测量总面积的 10%，关键地表形变区域不存在测量空区；
- c) 当测图比例尺大于等于 1：500 时，地表变形区或关键特征地形区域内测量点间水平距离小于 0.2 m，地形平缓地区测量点间水平距离小于 0.5 m；当测图比例尺小于 1：500 时，地表变形区或关键特征地形区域内测量点间水平距离应小于 0.5 m，地形平缓地区测量点间水平距离宜

小于 1.0 m；

- d) 对测量区内地貌单元设置标号,地貌单元的测量点宜赋予相应地貌标号。

7.4.3 LiDAR 点云数据

LiDAR 点云数据应符合下列要求：

- a) 点云覆盖测量区,不存在空区；
- b) 点云数据测量精度符合表 1 要求；
- c) 点云数据密度满足内插数字高程模型数据的要求。表 2 给出了数字高程模型网格与点云密度的对应关系。

表 2 数字高程模型网格与点云密度对应关系

数字高程模型成果网格间距 m	点云密度 点数/m ²
0.2	大于或等于 25
0.5	大于或等于 16
1.0	大于或等于 4
2.0	大于或等于 1

7.4.4 航空摄影数据

7.4.4.1 影像数据符合下列要求：

- a) 航向重叠率应大于 80%，旁向重叠率应大于 60%；地面起伏较大时,应增大重叠率；
- b) 飞行高度宜低于 120 m,同一航线上航拍高度宜保持一致,航高变化幅度不应超过设计航高的 10%；
- c) 影像质量应符合 GB/T 27920.1 的规定。

7.4.4.2 影像控制点符合下列要求：

- a) 像片内控制点影像应清晰,易于判定；
- b) 宜选在交角良好(30°~150°)的细小线状地物交点、明显地物拐点、不大于 5×5 像素的点状地物中心,且高程起伏较小、易于准确定位和测量的地方；
- c) 宜布设在旁向重叠的中线附近；
- d) 控制点应均匀分布在测量区内,控制点数量与航测面积的对应关系应符合表 3 的规定；
- e) 应在同一坐标系下测定控制点的平面坐标和高程,测量精度应符合表 1 的规定。

表 3 航测面积与地面控制点数量对应关系

航测面积 A km ²	地面控制点数量
$A \leq 1 \text{ km}^2$	总数不少于 12 个
$1 \text{ km}^2 < A \leq 10 \text{ km}^2$	不少于 8 个/km ²
$A > 10 \text{ km}^2$	不少于 6 个/km ²

7.5 测量检查

7.5.1 测量前、过程中和测量阶段结束时应检查测量仪器工作状态是否正常,野外测量记录是否齐全、准确,测量数据是否符合测量要求。

7.5.2 测量任务由多个阶段性作业组成时,在开始下一阶段作业前,应对上一阶段的作业进行必要检查。

7.5.3 所有规定作业项目均已全面完成并符合要求,测量记录与资料完整无误,方可撤站结束测量野外作业。

7.6 测量数据补测和重测

7.6.1 补测和重测条件

7.6.1.1 测量数据内存在矛盾或明显错误时,应进行重测。

7.6.1.2 测量数据经检查达不到 7.4 要求时,应进行重测或补测。

7.6.2 补测和重测要求

7.6.2.1 因原定测量工作方案不合理导致测量数据不符合要求,应重新制定测量工作方案进行野外测量。

7.6.2.2 因技术原因或仪器故障等原因导致测量数据不符合要求,应按照原定测量工作方案进行补测和重测。

7.7 野外资料入库

7.7.1 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.45 的要求汇总断错地貌测量工程信息并入库。

7.7.2 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.46 的要求汇总测量基站信息并入库。

7.7.3 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.47 的要求汇总地形测量数据并入库。

7.7.4 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.48 的要求汇总剖面测量数据并入库。

8 数据处理

8.1 数据准备

8.1.1 数据备份

8.1.1.1 应将野外测量记录内容录入计算机,保存电子文档,并备份。

8.1.1.2 应利用配套软件将测量仪器中的原始数据导出,保存电子文档,并备份。

8.1.1.3 应采取扫描或拍照方式将纸介质的记录文档以图片格式(如 JPEG 格式)保存电子文档,并备份。

8.1.2 数据格式

8.1.2.1 测量点宜采用 ASCII 码文本格式文件存储。

8.1.2.2 点云数据宜采用 LAS 格式、ASCII 码文本格式文件存储。

8.1.2.3 航拍影像宜采用 TIFF 格式或 JPEG 格式文件存储。

8.2 数据质量检查

8.2.1 检查方法

在数据处理之前,应按照 GB/T 18316 和 GB/T 24356 的规定进行测量数据质量检查。

8.2.2 检查内容

8.2.2.1 地面测量点数据的质量检查应包括下列内容:

- a) 查看测量点数据文件,检查测量点属性值是否完整;
- b) 制作测量点平面分布图,检查是否覆盖测量区,是否存在测量空区。图 A.1 给出了一个地面测量点数据平面分布示例图;
- c) 根据剖面长度、测量区面积和测量点数量计算平均点距和平均点密度,查看是否符合要求。

8.2.2.2 LiDAR 点云数据的质量检查应包括下列内容:

- a) 检查点云数据是否覆盖测量区,是否存在测量空区;
- b) 制作点云密度图,检查点云密度是否符合要求。图 A.2 给出了一个点云密度示例图;
- c) 使用野外控制点数据检查点云数据精度。

8.2.2.3 航测数据的质量检查应包括下列内容:

- a) 影像片数与 POS 点数量对比,检查是否缺失影像;
- b) 制作像点分布图,检查影像是否覆盖测区,是否存在空区。图 A.3 给出了一个航测影像点分布图示例;
- c) 制作影像重叠度图,检查影像数据重叠度是否符合要求。图 A.4 给出了一个航测影像重叠度示例图;
- d) 对每架次影像数据随机抽取不少于 10 张影像,目视检查影像质量,画面是否清晰,色调是否正常;
- e) 检查控制点数量和空间布局是否合理。

8.3 数据处理要求

8.3.1 剖面测量数据

8.3.1.1 剖面由单条测量线路组成时,应将测量点垂直投影到剖面直线上;剖面由多条测量线路组成时,应将每条线路的测量点分别投影到相应直线,再将测量线路首尾相接组成完整剖面。

8.3.1.2 应以剖面线一端为起始位置,计算各测量点在投影线上的距离。

8.3.1.3 应以投影点距离为横坐标,投影点高程值为纵坐标确定测量点位置,绘制测量点图。图 A.5 给出了一个剖面测量成果示例图。

8.3.2 地形测量数据

8.3.2.1 应利用计算机插值方法生成数字高程模型,数字高程模型网格间距可采用 0.1 m、0.2 m、0.25 m、0.5 m、1.0 m、2.0 m 等多种规格,其网格横向与纵向间距保持一致。

8.3.2.2 数字高程模型网格间距应大于测量点平均间距的 2 倍。

8.3.2.3 应以等高线图、地势阴影图或两者叠加绘制地形图,并按相同等高距间隔标识等高线的高程值。图 A.6 给出了一个示例。

8.3.3 LiDAR 点云数据

8.3.3.1 应利用计算机分类或人工解译等方法,提取地面点云数据。

8.3.3.2 应利用地面点云数据构建数字高程模型,数字高程模型网格间距与点云密度应符合表 2 的规定要求。

8.3.4 航空摄影数据

8.3.4.1 应利用航空摄影测量专业软件处理影像数据,产生具有正确投影坐标系的点云数据和数字正射影像。

8.3.4.2 应利用点云数据构建数字高程模型,数字高程模型网格间距与点云密度应符合表 2 的规定要求。

8.4 数据说明文档

8.4.1 应编写数据说明书。

8.4.2 数据说明书应包括下列内容:

- a) 数据采集的地点、时间、测量仪器型号和数据处理人员等;
- b) 原始数据的内容、查看软件及版本号;
- c) 数据备份情况、数据存储格式和数据质量检查情况;
- d) 宜插入数据质量检查过程中制作的图件,充实说明文档。

8.5 处理结果入库

8.5.1 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.46、表 A.47 和表 A.48 的要求汇总室内数据处理过程并入库。

8.5.2 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.78 的要求,将原始测量数据的信息、格式转换测量数据信息汇总入库。

8.5.3 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.77 的要求将数据说明文档信息汇总入库。

9 制图

9.1 基本要求

9.1.1 应采用计算机辅助制图,利用专业绘图软件绘制、修饰图件内容。

9.1.2 成果图应反映断层性质、断层迹线、断错地貌类型及其断错特征等。

9.1.3 成果图内图形要素的图形符号应符合 DB/T 72—2018 的规定。

9.1.4 成果图应包括必要的图件要素,包括图名、图例、比例尺、图廓线等。

9.1.5 成果图件格式应采用通用矢量图件格式和栅格图片格式。

9.2 剖面成果图

9.2.1 剖面成果图应包括下列基本要素:

- a) 以剖面测量点为内容的底图。图 A.5 给出了一个示例;
- b) 剖面方向;
- c) 地貌面趋势线;
- d) 垂直位错测量位置。

9.2.2 剖面成果图的标识应符合下列要求:

- a) 以单箭头线段指示剖面方向,并标注方位角。剖面线由多条测量线路组成时,分别指示各测量线的方向;
- b) 以虚线段指示地貌面趋势线。趋势线由线性拟合方法确定时,标注拟合线方程式;
- c) 在断层陡坎上拐点、下拐点和坡面中点处,以双箭头垂线段指示最大、最小和估计垂直断错测量位置,并标注位错量值。

9.3 地形成果图

9.3.1 地形成果图应包括下列基本要素:

- a) 以地形图为内容的底图。图 A.6 给出了一个地形图表现类型示例；
- b) 地图北方向；
- c) 断错地貌标志线；
- d) 水平位错测量位置；
- e) 地形剖面位置；
- f) 有参考意义的地物。

9.3.2 地形成果图的标识应符合下列要求：

- a) 以单箭头线段指示地图北方向；
- b) 以虚线段指示被水平错断的地貌标志线；
- c) 以平行断层走向的双箭头线段指示水平断错测量位置，并标注位错量值；图 A.7 给出了一个示例；
- d) 以线段指示地形剖面线在地形图中的位置，并与剖面成果图配合使用。图 A.8 给出了一个示例；
- e) 以点、线、面要素标识出有参考意义的地物。

9.4 成果图说明

9.4.1 应编写成果图说明书。

9.4.2 成果图说明书应包括下列内容：

- a) 简述测量数据来源、数据类型及格式；
- b) 描述制图过程使用的方法、参数；
- c) 描述断错地貌面(线)的分布、与断层的切割关系、变形特征、(同震或累积)位错量等；
- d) 论述活动断层的性质和破裂特征；
- e) 制作小比例尺的剖面图和地形成果图作为说明书的附图。

10 资料验收和成果提交

10.1 测量成果资料入库

10.1.1 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.76 的要求，汇总成果图信息并入库。

10.1.2 应按照 DB/T 65—2016 中表 A.77 的要求，汇总成果图说明文档信息并入库。

10.2 资料验收

10.2.1 测量人员应对全部测量资料和成果逐项进行检查、核对。检验合格后，将全部成果资料整理齐全。

10.2.2 验收单位应对各项内容进行全面检查验收，可对部分数据进行抽查和实地核实等，保证测绘成果图符合要求，确保成果图满足用图单位需要。

10.3 成果提交

10.3.1 电子资料应以光盘或其他移动介质方式提交，纸质资料应以原件方式提交。

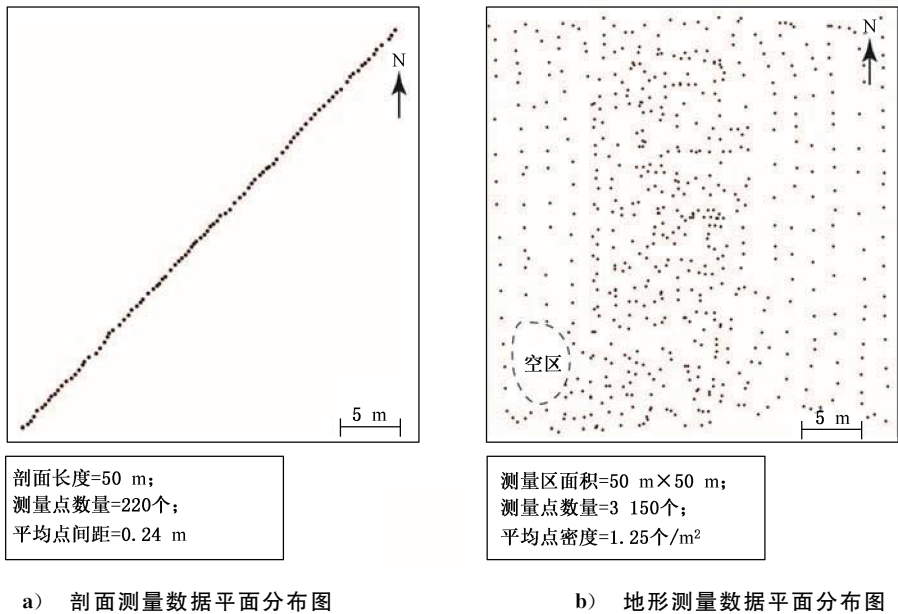
10.3.2 成果提交应包括下列内容：

- a) 测量工作方案；
- b) 野外工作记录簿；
- c) 野外作业、室内处理及制图过程中产生和使用的数据、图件和文档；
- d) 验收合格的数据库。

附 录 A
(资料性附录)

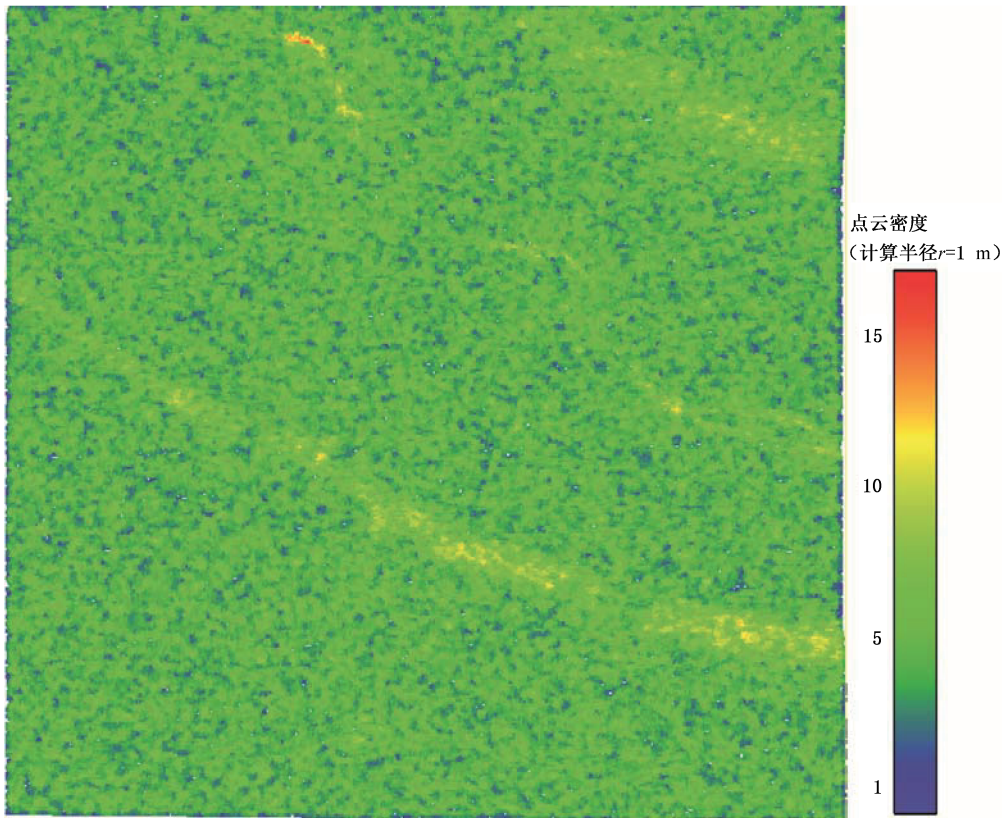
测量数据处理及质量检查中使用图件示例

图 A.1～图 A.9 给出了测量数据处理和质量检查过程中涉及图件的示例。



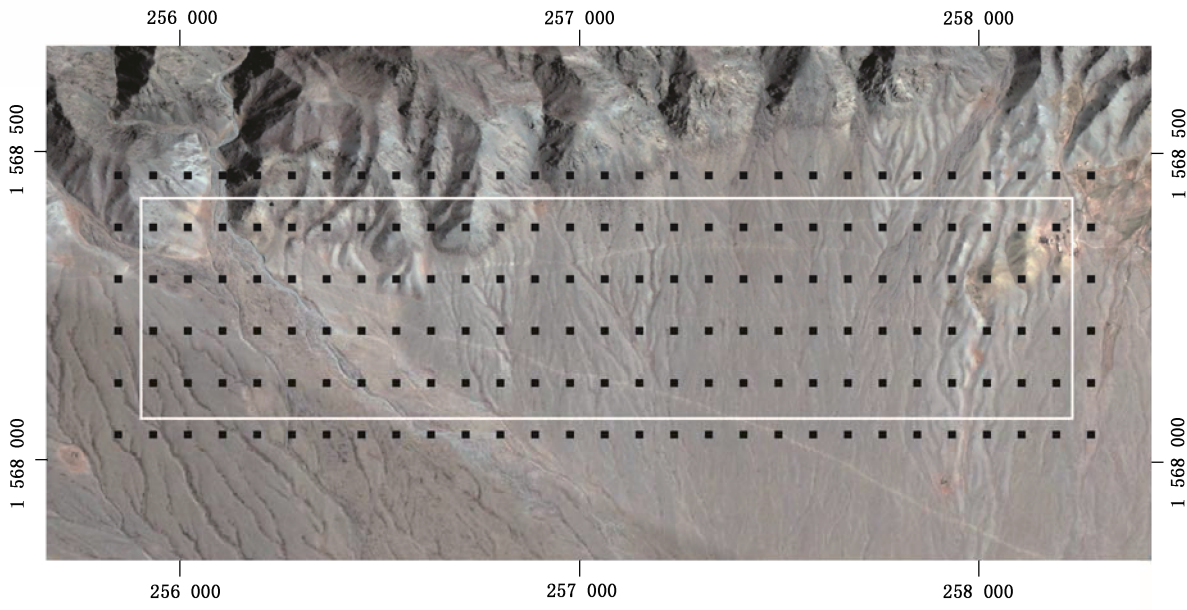
注：离散黑点代表实测数据。

图 A.1 地面测量点数据平面分布示例图



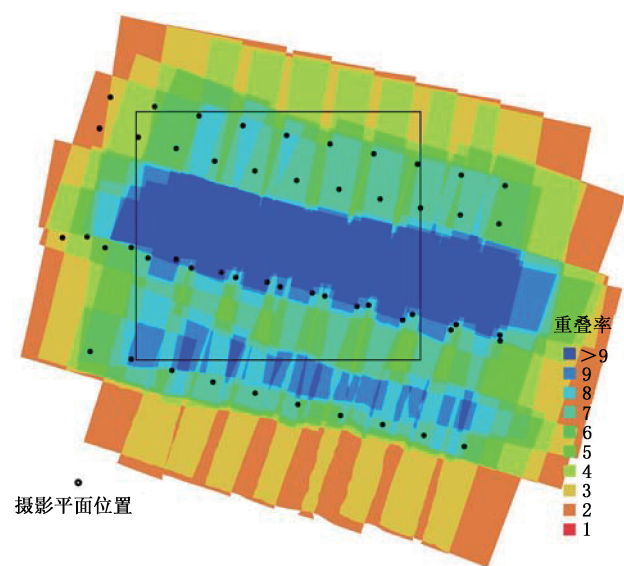
注：点云密度计算半径应与生成的数字高程模型网格尺寸相一致。

图 A.2 点云密度示例图



注：底图为卫星影像数据，白框为测量目标区，黑色点为航测照片位置。

图 A.3 航测影像点分布示例图



注：颜色代表航测影像数据的重叠率,黑色点代表影像的位置。

图 A.4 航测影像重叠度示例图

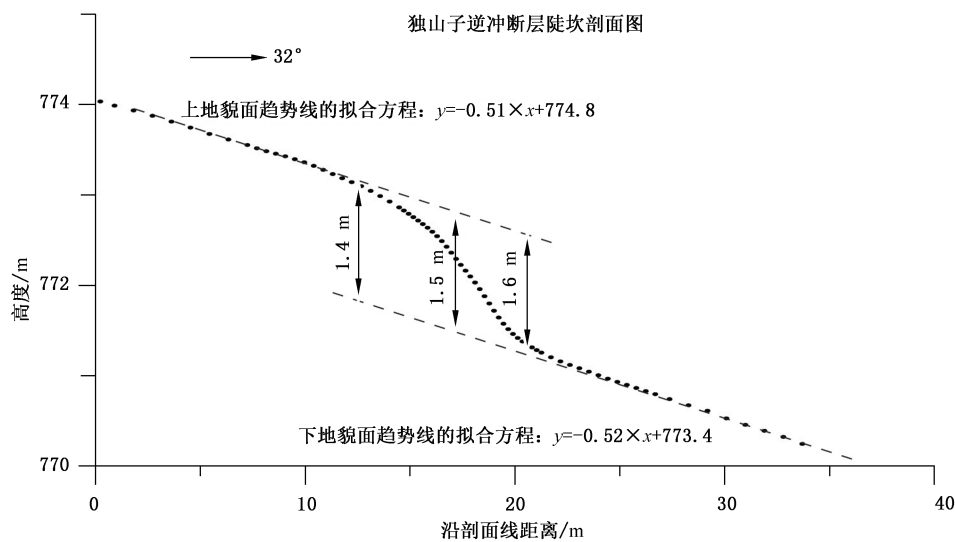


图 A.5 剖面测量成果示例图

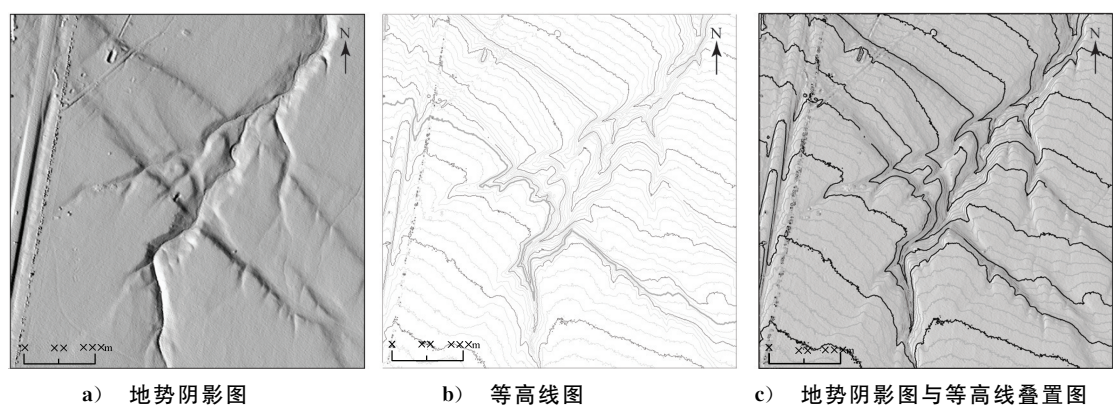
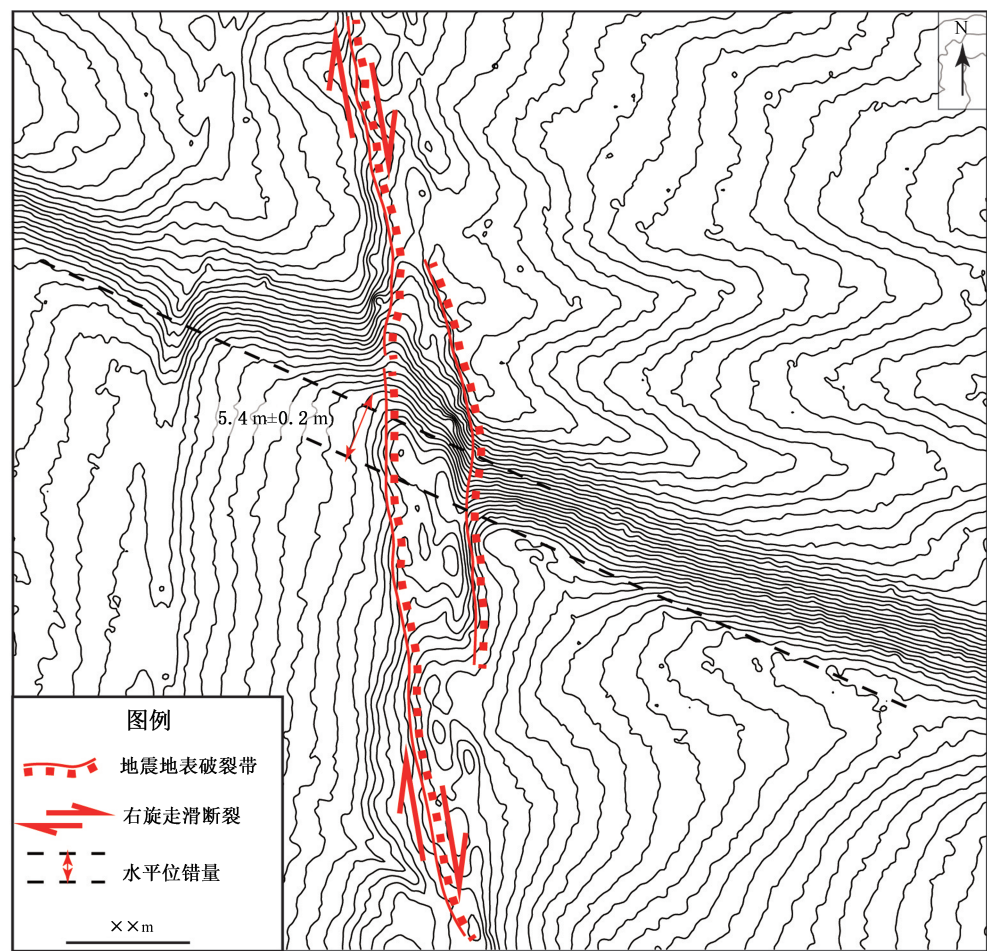
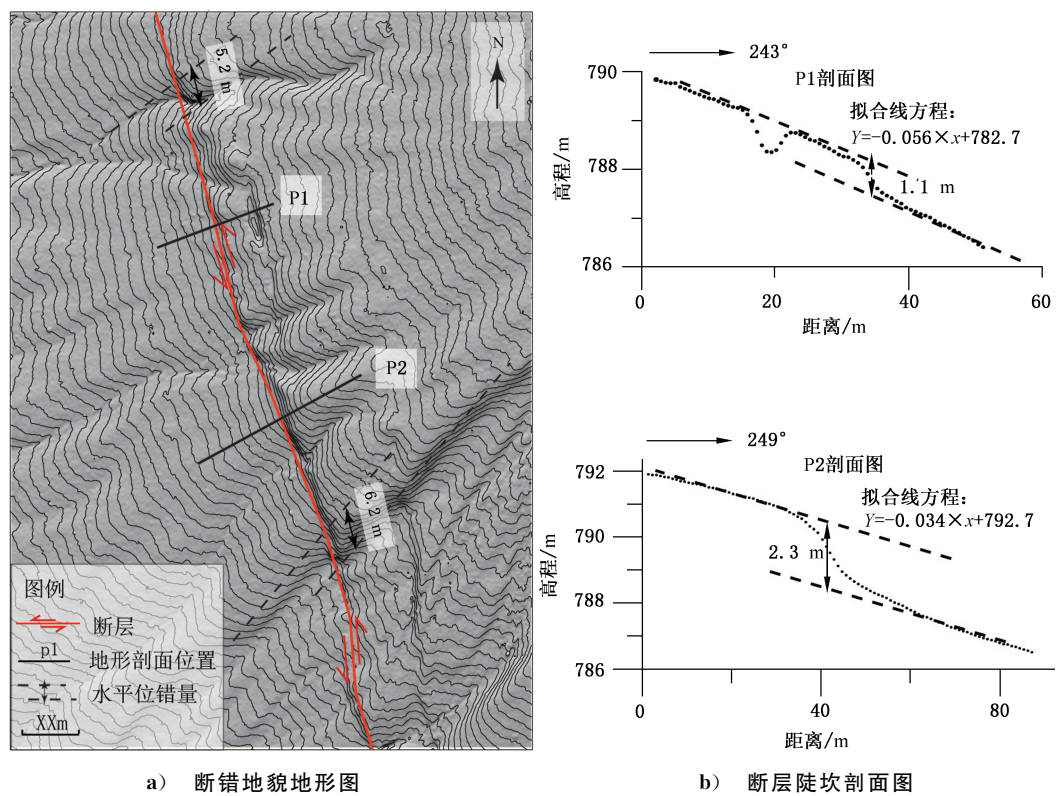


图 A.6 地形图表现类型示例图



注：以地形等高线为底图，配合线要素、面要素等标识地质、地貌要素展示断错地貌位错特征。

图 A.7 断错地貌地形成果示例图



注 1：图 a)是以等高线地形图展示断错地貌,红线代表断层迹线位置,两侧短线代表滑动方向;蓝色虚线代表被断层断错的冲沟边界,双箭头线段代表沿断层走向的滑动距离;黑实线代表地形剖面位置。

注 2：图 b)为断层陡坎剖面图。剖面位置在图 a)以黑色实线标识,P1 和 P2 代表剖面编号。

图 A.8 断错地貌地形测量成果示例图

参 考 文 献

- [1] GB/T 7931—2008 1 : 500 1 : 1 000 1 : 2 000 地形图航空摄影测量外业规范
 - [2] GB 17741—2005 工程场地地震安全性评价
 - [3] GB/T 18314—2009 全球定位系统(GPS)测量规范
 - [4] GB/T 36072—2018 活动断层探测
 - [5] CH/Z 3003—2010 低空数字航空摄影测量内业规范
 - [6] CH/Z 3004—2010 低空数字航空摄影测量外业规范
 - [7] CH/Z 3005—2010 低空数字航空摄影规范
 - [8] CH/T 8023—2011 机载激光雷达数据处理技术规范
 - [9] CH/T 8024—2011 机载激光雷达数据获取技术规范
-