

LiDAR地物提取研究

关辅兴, 李芳伟

(哈尔滨兰诺数码有限公司, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:介绍 LiDAR 技术的国内外发展情况, 围绕 LiDAR 数据后处理软件的应用, 详细论述了数据处理流程, 特别针对 LiDAR 数据特点和处理技术难点提出笔者的看法。

关键词: LiDAR; 数据处理; 流程

中图分类号: P228.5

文献标识码: B

文章编号: 1672-5867(2009)01-0134-02

Research on Features Extraction Based on LiDAR

GUAN Fu-xing, LI Fang-wei

(Harbin Lannuo Digital Co., Ltd., Harbin 150090, China)

Abstract: This paper introduced the development of LiDAR technology at home and abroad. Combined with the applications LiDAR data post-processing software, it detailedly discussed the data processing flow. In particular, aiming at the data processing characteristics and technical difficulties of LiDAR, it put forward corresponding opinions.

Key words: LiDAR; data processing; flow

0 引言

一直以来获取地面 3 维数据的工作流程基本不变, 如航空摄影 - 摄影处理 - 地面测量 (空中三角测量) - 立体测量 - 制图的模式基本没有太大变化。这种模式生产周期长、费用高、效率低、高程点获取的密度低, 已不适应当前信息社会的需要。因此一种新的技术孕育而生——机载激光雷达 (Light Detection And Ranging, 简称 LiDAR), 与之相应的处理技术也随之产生。

LiDAR 量测技术是应用机载激光雷达系统进行 3 维空间测量, 得到密集的地面物体的 3 维坐标点云数据, 再通过相关软件处理后, 获得 DEM、等高线图、正射影像图及 3 维建筑物模型。由于 LiDAR 系统本身包含激光、全球定位系统 (GPS) 和惯性导航系统 (INS) 3 种技术, 并与数字航摄影仪相结合, 而且激光脉冲不受阴影和太阳角度影响, 其高程数据精度不受航高限制, 因此经过专用软件处理, 可在空中完成地面高程模型 DEM 及数字正射影像图 DOM 的大规模生产, 大大提高航测成图的作业生产效率, 减少生产环节, 缩短生产周期, 提高成图精度。由于比常规摄影测量更具优越性, 近些年得到了迅速发展。图 1 为机载 LiDAR 的原理。

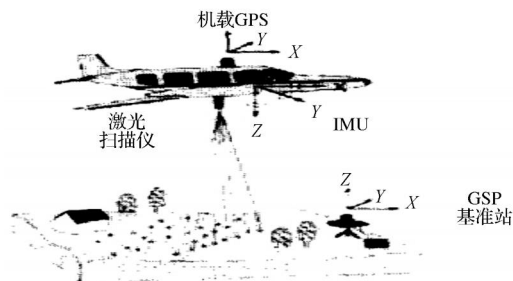


图 1 机载 LiDAR 的原理

Fig 1 The principle of a airborne LiDAR

1 数据处理基本流程

1.1 准备资料

本文采用某地区作为试验区, 采集到大量的 LiDAR 激光点数据、轨迹文件、航空摄影影像资料等。

1.2 定义工程创建区域

在处理激光点前, 需要先定义一个工程, 基于 LiDAR 量测技术得到的数据量大所导致的软件分类处理慢的原因, 采用了分区方法如图 2 所示, 之后只对一个区域进行

收稿日期: 2008-09-10

作者简介: 关辅兴 (1973-), 男, 黑龙江绥化人, 工程师, 学士, 1997 年毕业于武汉测绘科技大学摄影测量与遥感专业, 主要从事航测以及 GIS 方面的研发、生产和管理工作。

处理,减少了数据量,再把得到的分类系数作用在其他数据区域。

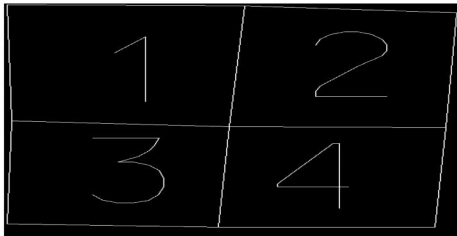


图 2 创建工作区
Fig 2 Creating workspace

1.3 载入飞行轨迹

轨道载入是 LIDAR 数据处理特有的步骤,这些轨道线实际上是起到控制的作用,能够控制航线的重叠度和确定激光点跟影像的联系。图 3 是没有导入轨迹文件的数据,导入轨迹使得数据定位之后的情形如图 4 所示。



图 3 定位前数据
Fig 3 The data before positioning

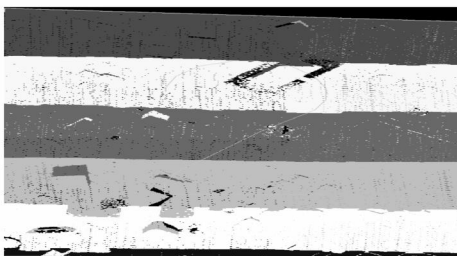


图 4 定位后数据
Fig 4 The data after positioning

1.4 重叠区域裁切

激光扫描仪是垂直于飞行方向扫描的,飞行轨道间会有一定的扫描重叠区域,裁切重叠区域的好处在于能够获得一个密度均匀的激光点区域和精度较高的激光点。裁切下来的重叠数据在后面的分类处理中将不会使用。

1.5 激光点的分类

1)分离低点

分离低点是把较低的点从与其相邻的点中分离出来。这一算法经常用于搜寻明显低于地面的并且可能是错误的点,同时也为下一步分类地面点做准备。

2)分离地面点

地表点分类算法是通过反复建立地表三角网模型的方式分离出地表上的点。这一算法在开始时选择一些低点,认为它们是位于地表处,通过所分类区域最大建筑物的面积为参数来控制初始点的选择。如果建筑物的最大边长是 60 m,应用程序认为每隔 60 m 至少存在一个位于地表处的点,也就是说,那个最低的点就位于地表处。图 5 中橘黄色的点为分出来的地面点。

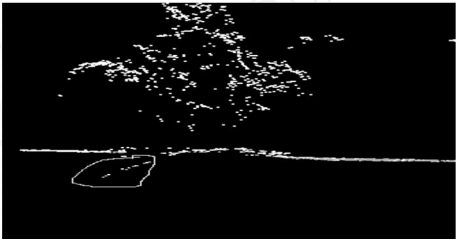


图 5 地面点
Fig 5 The ground points

但是也会有像圈出来的那样的点,所以要进一步处理,分离地下点,如图 6 所示,分离出来的地面点精度提高。



图 6 分离地下点
Fig 6 Separating underground points

以上为电脑自动分类,但是在实际应用中,参数设定难以在所有情况下得到理想的过滤结果,并且这种自动分类无法保证结果完全正确,因此为确保 DEM 的成果质量,后续应以人工进行检核编修工作。激光点的分类完成后,我们可以输出各种需要的资料,例如数字表面模型 (DSM)、数字高程模型 (DEM)、3 维模型和等高线等。

2 结束语

鉴于机载 LIDAR 技术在许多领域的广泛应用,而我国在机载 LIDAR 技术方面的应用研究同发达国家相比相对落后,为了使该项技术能有效地服务于我国的国民经济建设,开展机载 LIDAR 技术的应用研究以及数据处理的方法研究具有非常重要的理论价值和现实意义。

参考文献:

[1] 邵怡诚,陈良健. 利用光云资料于 DEM 生产及房屋侦测之研究 [J]. 航测与遥感学刊, 2006, 10 (1): 47 - 58

(下转第 140 页)

通大学出版社, 2004.

- [2] Microsoft公司. VB 组件工具指南 [M]. 北京: 希望电子出版社, 1998
- [3] 赵松涛. Oracle数据库系统管理 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.

- [4] 党安荣. ARCGIS地理信息系统应用指南 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002
- [5] 樊红. ARC/INFO应用与开发技术 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002

[责任编辑: 王丽欣]

(上接第 127页)

- [3] 陈志军. 土地利用变化遥感监测的方法研究 [D]. 北京: 北京师范大学硕士论文, 2001.
- [4] 冯德俊. 基于遥感的土地利用变化监测及其信息自动提取 [D]. 成都: 西南交通大学博士论文, 2004.
- [5] 党安荣, 王晓栋. ERDAS MAGNE遥感图像处理方法 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002
- [6] 赫淑婵. 国土资源遥感影像数据库系统建设探讨 [J]. 测绘与空间地理信息, 2007, 30(3): 94 - 96

- [7] 许涌, 万国龙. 海量图像数据快速显示技术 [J]. 计算机工程与设计, 2003, 24(6): 36 - 38
- [8] 国家基础地理信息系统 (NFGIS) 元数据标准 [S/OL]. <http://nfgis.nsdi.gov.cn/nfgis/>, 2005.
- [9] 樊小泊, 陈红. 海量影像数据库管理系统关键技术研究 [J]. 计算机工程与应用, 2006, 42(30): 10 - 13

[责任编辑: 姚艳霞]

(上接第 130页)

务, 农村广播电视无线覆盖工程管理系统中的许多工作与 GIS 有不可分割的关系, 随着广播电视数字化的发展, 日益完善的 GIS 技术在广播电视领域的应用前景将会越来越广泛, 它在广播电视事业发展中扮演越来越重要的角色。

参考文献:

- [1] 朱华华, 雷浩川, 范荣双, 等. 基于 GIS 空间分析的广播电视频率规划研究 [J]. 广播与电视技术, 2008, (1): 31 - 32
- [2] 范荣双, 周新权. 基于 GIS 的广播电视覆盖网管理技术研究 [J]. 测绘科学 (政府 GIS 专辑), 2007, 32(S0): 34 - 35.

- [3] 孙红云. 基于 GIS 的广播电视电波绕射模型研究 [D]. 北京: 中国测绘科学研究院, 2007.
- [4] 雷浩川, 张永华, 朱华华, 等. 基于 GIS 的广播电视场强覆盖计算方法研究 [J]. 测绘与空间地理信息, 2008, 31(3): 42 - 43
- [5] 农村公共服务无线覆盖工程管理系统设计方案书 [M]. 北京: 国家广电总局科技司、中国测绘科学研究院, 2007.
- [6] 边茯苓. 地理信息系统原理 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002
- [7] 黄杏元, 马劲松, 汤勤, 等. 地理信息系统概论 [M]. (修订版). 北京: 高等教育出版社, 2001.

[责任编辑: 栾丽杰]

(上接第 133页)

3 结束语

在基线解算时, 分别使用广播星历、快速星历和精密星历, 它们解算的精度是不同的。对于 30 多千米的长基线, 使用精密星历和快速星历对基线的解算精度好于使用广播星历对基线的解算精度, 而且对同一条长基线使用精密星历和快速星历对基线的解算精度是相当的。因此, 在某些情况下, 需要精密星历参与解算而又无法及时获得相关的精密星历时, 可以用快速星历代替精密星历; 对于 3 km 多的短基线, 使用精密星历和快速星历及广播星历, 其精度是相当的, 即在某些情况下, 使用精密星历

和快速星历并不能提高解算精度。

参考文献:

- [1] 隋立芬. 高精度 GPS 网的统一与数据处理若干问题研究 [D]. 郑州: 信息工程大学博士论文, 2001.
- [2] 徐绍铨, 张华海, 杨志强, 等. GPS 测量原理及应用 [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2002
- [3] 许其凤. GPS 卫星导航与精密定位 [M]. 北京: 解放军出版社, 1994
- [4] 周忠谟, 易杰军, 周琪. GPS 卫星测量原理与应用 [M]. 北京: 测绘出版社, 1991.

[责任编辑: 王丽欣]

(上接第 135页)

- [2] 章孝灿, 黄智才, 赵元洪. 遥感数字图像处理 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 1996
- [3] 毛方儒, 王磊. 三维激光扫描测量技术 [J]. 宇航计测技术, 2005, 25(2): 1 - 6
- [4] Hans - Erik Andersen, Robert J. McGaughey, Ward W. Carson, Stephen E. Reutebuch, Bryan Mercer, Jeremy Allan A

comparison of forest canopy models derived from LIDAR and NSAR data in a Pacific Northwest conifer forest [J]. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 2004, 34 (Part 3/W 13): 211 - 217.

[责任编辑: 王丽欣]