

文章编号: 2096-1472(2017)-12-32-03

# 区域警用图像地理信息系统建设初探

陈 昭

(吉林警察学院实验中心, 吉林 长春 130117)

**摘 要:** 警用地理信息系统是通过外业测绘采集、内业数据处理共同完成的。本文根据警用地理信息数据内容及警用地理信息系统的特点, 提出了优化区域警用地理信息系统的设计原则, 以及具体的数据处理、组织的方法, 并以长春市净月大学城区域作为个案, 对区域警用地理信息系统优化建设中的采集流程、软件设计流程的具体方法进行了介绍。

**关键词:** 建设; 警用地理信息; 电子警务

**中图分类号:** TP399 **文献标识码:** A

## A Preliminary Study on the Construction of Regional Police Image Geographic Information System

ZHAO Chen

(Experimental Center of Jilin Police College, Changchun 130117, China)

**Abstract:** The development of the police geographic information system is implemented through field mapping and interior data processing. According to the data content of the police geographical information and the characteristics of the police geographic information system, the paper puts forward the design principles of the optimized regional police geographic information system and the specific methods to process and organize data. Taking the Jingyue university town of Changchun as the case, the paper introduces the specific methods of information acquisition and software design in the optimization construction of the regional police geographic information system.

**Keywords:** construction; police geographic information; electronic policing

### 1 引言(Introduction)

净月大学城(博硕路)是长春市的新城区项目, 隶属于长春市净月旅游开发区, 目前有四所大学坐落于该路段。由于该区域城市规划相对标准, 近年来, 长春市把它列为试点区, 净月开发区先后作为治安系统、户政系统、110接警系统等警用业务系统的实验区。

中华人民共和国公安部于2009年印发了《全国警用地理信息基础平台(简称GIS系统)建设任务书》和《全国警用地理信息基础平台总体建设方案》的通知。由于警用软件系统中运载的信息中绝大部分不仅与其地理位置有着密切关系, 更需要和其周边的环境紧密衔接。然而, 笔者通过对当下一线各警种现行使用的地理信息系统的调查发现, 软件中的地址街道信息仅仅是采用文字进行表述, 笼统抽象, 没有与实地地理信息进行关联。换句话说就是没有直观展示, 导致一线民警无法通过软件实现可视化的空间分析, 仅仅凭民警个人对相关地区街路及场所的熟悉程度来估计案发情况, 在研判上

缺乏直观性, 受到主观影响较大, 急需软件系统的技术支持。

为完善地理信息平台, 在普通而枯燥的表数据的基础上, 补充了实景图像形式的地理信息。优化后的系统能够为用户提供直观的街路及场所真实场景效果, 实现直观探究地理环境, 弥补了原平台数据的不足, 有助于获取公安重点管控单位的逃生通道、侧面纹理、射击距离等信息, 真正满足民警需要。

### 2 系统开发过程概述(Overview of the system development process)

#### 2.1 确立目标

(1)操作系统简便易学。民警用户对系统软件的认知程度和电脑使用的熟练度不同, 优化后的软件为了更加方便用户的使用和操作, 从便捷性、简洁性、实用性等几个方面加以提升。

(2)软件兼容性能提升。兼容性是指软件与其他应用系统交互接口的数量的多少, 方便用户对系统进行维护或者二次

开发。为了保障系统的可持续运行能力,在系统优化设计之初,就考虑强化系统具有的兼容性。这样,相应的投入和运行成本也会大大降低。

(3)注重实效,贴近实战。软件优化后要能够满足各警种领导指挥决策的需求和警务工作的实际要求,与公安部门各级民警的实战工作需求贴近,使用软件的民警用户均能够及时准确、方便快捷地查阅、采集、处理和汇总所需的地理信息,实现地理信息的快速响应和广泛共享。

## 2.2 软件需求分析

### (1)软件基础功能

①地图手动查看操作:整体地图显示、移动、打印等。

②通用地图查询:用户可以按需在净月大学城区范围内浏览重点楼宇的全景图像。

### (2)性能指标要求

为满足公安业务工作节奏的需要,优化警用图像地理信息系统的性能指标要求如下:

查询数据分析的反应时间小于4秒,地图的定位显示反应时间小于1.5秒。

## 2.3 图像获取过程

### 2.3.1 原始图像拍摄

#### (1)相机的标定

为了在拍摄之前准确地获得现实中三维空间点与图像中相应像素点之间的对应关系,需要对相机的参数进行标定。

即便相机处于运动过程,相机的基本内在参数比如图像中心点、图像纵横比等也是固定不变的,因此只需标定一次足矣,不需要重复进行标定。至于其他变化系数,可采用分步求解的方法,计算出相机的有效焦距。

#### ①图像纵横比

数码相机一般使用4:3作为图像纵横比,也即 $S=1.3$ 。该值在网上随处可见,是数码相机最常采用的数值,所以就省去了标定的步骤。

#### ②图像中心点

可以将相机设置不同焦距拍摄同一物体,然后计算其缩放中心,即可求得图像中心点 $(c_x, c_y)$ 。

假设数字相机焦点改变满足

$$C_x(y - y') + C_y(x - x') = x^2 y' - x y'^2 \quad (1)$$

其中,  $(x, y)$ ——特征点在有效焦距 $f$ 下某特征点的像素坐标。

$(x', y')$ ——同一特征点在另一有效焦距 $f'$ 下的像素坐标。

运用算式(1),通过对多个特征点的计算,利用最小二乘法即可解出 $(c_x, c_y)^{[1]}$ 。

#### (2)图像的获取

将数码相机固定到三脚架上,使之在一定平面上平行转动,每转动一次拍摄一张照片。需要注意相邻照片之间要保留重复区域,这是进行图像匹配的重要条件。

### 2.3.2 图像的预处理

目前图像预处理不存在通用标准,主要是根据具体用途和要求来决定预处理需要达到的效果。

结合犯罪案件现场图像的需求和特点,确定了课题中图像预处理的目的:一是提高画面质量,以达到更好的视觉效果;二是消除或减少各种噪声的干扰,为后续处理打好基础。

### 2.3.3 图像的匹配

图像匹配是图像信息领域之中的一项重要技术,同时也是其他一些图像分析技术,如运动分析、立体视觉、数据融合等的基础。因此,匹配算法对于实际操作中提高图像识别精度和处理质量具有十分重要的意义<sup>[2]</sup>。

确定图像间对应关系模型中的参数是图像匹配所要完成的主要工作。依据匹配方式的不同,大致可以将图像匹配技术分为以下几类:基于区域的匹配方法、基于模型的匹配方法、基于特征的匹配方法和基于变换域的匹配方法<sup>[3]</sup>。

根据系统优化的需要,课题采用的是基于图像特征的匹配方法。

图像匹配算法的具体实现步骤如下所示:

(1)对图像的每一个子块运用小波多尺度边缘检测算法提取边缘信息,计算图像边缘的几何属性<sup>[4]</sup>;

(2)计算边缘的曲率,并将两个图像的边缘曲率展开为链码,来寻找最佳的匹配位置,从而达到点云与图像匹配的目的;

(3)用自适应直线拟合算法<sup>[5]</sup>对检测出的边缘进行角点提取,将提取出的角点作为准特征点;

(4)通过特征点对构建图像序列之间的变换矩阵,从而完成全景图像的匹配。

### 2.3.4 图像的平滑

相邻图像拼接的边缘处会有比较明显的痕迹,必须进行平滑处理,使相邻图像重叠区域局部光强逐渐过渡,使重叠区域在合成后看起来更加平滑无缝。然而精确地测量或计算出两幅图像间相关特性的非一致性参数比较困难。这里研究的图像平滑算法,就是要在保持图像品质和消除拼接图像间接缝痕迹之间找到一个最佳平衡点,达到最好的效果。

在众多的图像平滑的方法中,渐入渐出的平滑技术计算简便,对于公安机关现场图像的处理来讲,已经可以满足需求,因此我们采用了这种方法。

定义第 $H$ 行和 $m_k'$ 列的光强度差为:

$$E_k(H) = J_k(H, m_{ik}) - J_{k+1}(H, m_{ik+1})$$

设 $h$ 的取值范围为 $-N \leq h \leq N$ 。则由光强差分布的平滑过渡公式如下:

$$I_k(H, m_{lk} + h) = J_k(H, m_{lk} + h) - (N + h) e_k(s)$$

$$I_{k+1}(H, m_{lk+1} + h) = J_{k+1}(H, m_{lk+1} + h) - (N - h) e_k(s)$$

用第 $s$ 行光强度差 $E_k(H)$ 来过渡会导致光强度差有较大的波动<sup>[6]</sup>。为了避免这种情况,采用中值光强度差的方法。

重叠区域平滑过渡前后示意图如图1所示。

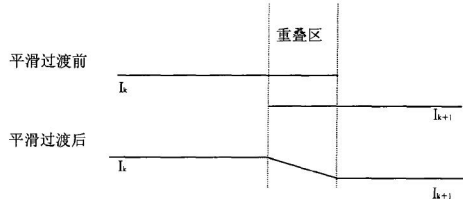


图1 重叠区域平滑过渡前后示意图

Fig.1 Sketch map before and after smooth transition

经上述过程处理后的全景图片就可以通过编程在系统进行展示了。

## 2.4 系统主程序

在设计程序的主体结构时,这里采用Authorware 7.02软件制作了非线性的超媒体结构。主程序流程图如图2所示。

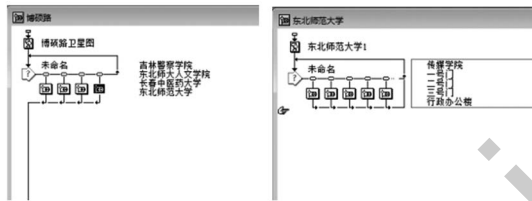


图2 主程序流程图

Fig.2 Main program flow chart

## 3 软件展示(Software display)

(1)系统运行环境平台的操作系统可采用Windows xp或Windows 7系统,使用软件为Authorware 7.02。

(2)系统演示描述

以系统设计为基础,实现了设计要求的一些功能。

①首页

登录界面如图3所示。左键单击所选区域“博硕路”,即可进行登录,登录后首页如图4所示,页面主要部分为地图。本系统采用分级模块的方式,重点区域下设计子区域。



图3 登录界面

Fig.3 Login interface



图4 首页

Fig.4 Home page

②社区管理

社区管理是业务应用中的重要部分。图5为地址管理菜单下的重点区域管理界面。



图5 重点区域管理

Fig.5 Key area management

## 4 结论(Conclusion)

该系统大大提升了系统的临场感,而且软件可操作性强,民警无需亲临现场实地考察,即可轻松了解现场的实地情况,获取更为详尽直观的现场地理信息,为各警种的工作提供了便利条件,争取了宝贵的反应时间。

## 参考文献(References)

- [1] 顾晓东,王晓明,刘健.基于Huang\_Faugeras约束的相机分步自标定方法[J].计算机辅助设计与图形学学报,2003,15(1):35-37.
- [2] 张倩.面向多视点系统的IBR技术研究[D].上海大学,2011.
- [3] 汪洋.图像匹配方法综述[J].电脑与电信,2009,5:84-86.
- [4] 杨丹,张小洪.基于小波多尺度积的边缘检测算法[J].计算机科学,2004,31(1):133-135.
- [5] 孙向阳,姚砾,万燕.一种基于直线拟合的自适应角点检测算法[J].上海工程技术大学学报,2009,23(1):47-50.
- [6] Chia Yen Chen,Reinhard Klette.Image Stitching-Comparisons and New Techniques [C].CAIP,1999:615-622.

## 作者简介:

陈 昭(1983-),女,硕士,实验师.研究领域:刑事技术。