

夏振, 刘晓, 何宗友. 一种动态实时获取图幅号的方法[J]. 华南地震, 2021, 41(2): 171-175. [XIA Zhen, LIU Xiao, HE Zongyou. A Method for Dynamic and Real-time Acquisition of Map Numbers[J]. South China journal of seismology, 2021, 41(2): 171-175]

一种动态实时获取图幅号的方法

夏 振, 刘 晓, 何宗友
(广东省国土资源测绘院, 广州 515000)

摘要: 任意地点在标准比例尺地图下的图幅号是野外测量工作中常见的必填基本技术参数。通过探讨了在Android智能手机中动态实时获取野外任意点位坐标, 并准确查询其在国家基本比例尺系列地图中图幅号的方法, 实现软件界面友好, 可随时随地方便快捷的查询使用, 能有效减少外业人员工作量, 提高工作效率。

关键词: 图幅号获取; 动态实时; Android

中图分类号: P226.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-8662(2021)02-0171-05

DOI: 10.13512/j.hndz.2021.02.24

A Method for Dynamic and Real-time Acquisition of Map Numbers

XIA Zhen, LIU Xiao, HE Zongyou

(Guangdong Province Surveying and Mapping Institute of Land and Resource, Guangzhou 510500, China)

Abstract: The map number of any place under the standard scale map is a common required basic technical parameter in survey. This paper discusses the method of real-time dynamic acquisition of coordinates of any point in the field in Android smart phone and accurately querying the map number in the national basic scale Series Map. The interface of implementation software is friendly, and it can be used conveniently and quickly anytime, anywhere, which can effectively reduce the workload of field workers and improve work efficiency.

Keywords: Map numbers acquisition; Dynamic and real-time; Android

0 前言

国家基本比例尺系列地图是新时期自然资源系统测绘地理信息重要基础数据, 广泛应用于地震救灾、滑坡泥石流监测、应急保障等领域^[1-3]。

在信息化时代, 快速准确获取野外任意点位坐标, 并获得其在国家基本比例尺地图中的图幅号, 仍具有较大现实意义。随着时代发展, 求取图幅号的方式方法出现了不同的形式^[4-7]。目前在外业测量中, 往往仍需人工计算、查阅纸质图幅结合表

收稿日期: 2020-05-10

作者简介: 夏振(1986-), 男, 硕士研究生, 工程师, 注册测绘师, 主要从事地理信息软件开发、测绘数据处理和外业测量相关工作。

E-mail: xiazhenx@126.com

通信作者: 刘晓(1993-), 女, 助理工程师, 主要从事国土测绘工作。

E-mail: 1377608199@qq.com

或者回到内业在 PC 机上查询获取图幅号,效率低,时效性差、容易出错,给野外测量工作带来一定程度的不便。

随着移动通讯进入 5G 时代,高网速、大容量和低延时的移动通讯网络已成为国家信息高速公路基础设置。智能手机早已成为野外测量人员日常携带的必需设备。Android 系统是由 Google 公司于 2007 年发布的智能手机平台,是一个开放、自由的终端平台^[8-9]。为在野外测量现场实时获取各种基本比例尺下的图幅号信息提供了可能,本文依据 Android 智能手机操作系统的开放性,内置 GPS 信号接收模块和手机基站定位等硬件基础,研制了一款可方便快捷的动态实时获取多比例尺下图幅号的手机软件,可在一定程度上提高野外作业效率。

1 地形图分幅

为了便于测绘、拼接、管理和使用地形图,需要将广大地区的地形图划分为若干单幅地形图。地形图分幅与编号的方法有两大类,一类是按经纬线分幅,即按照经线和纬线来划分,左右以经线为界,上下以纬线为界,图形近似梯形;另外一种是按坐标格网分幅的矩形分幅法,即按照平面直角坐标的纵、横坐标线来划分矩形或者正方形^[10]。前者用于 8 种国家基本比例尺地形图(1: 100 万-1: 5000),后者用于工程建设大比例尺地形图。《国家基本比例尺地形图分幅与编号》(GB/T 13989-2012)是目前我国进行地形图分幅与编号的标准依据^[11-12]。

2 地形图编号

我国 1: 100 万地形图的分幅与编号采用国际 1: 100 万地图分幅与编号标准。按照经差 6°、纬差 4°,从赤道起算,每纬度 4°为一行,至南、北纬 88°各分为 22 行,依次用大写拉丁字母 A、B、C、……V 表示其相应行号;从 180°经线起算,自西向东每经差 6°为一列,全球分为 60 列,依次用数字表示其相应列号。国际 1: 100 万地图编号第一位表示南、北半球,由于我国全部位于北半球,N 字省略。各种基本比例尺地形图图幅大小数量关系如表 1 所示。

在 1: 50 万-1: 5000 地形图的编号中,第三位是比例尺编码,见表 2 所示。新图幅号编码中

表 1 不同比例尺地形图经差、纬差和行列数量关系
Table 1 The relationship between longitude difference, latitude difference and the number of rows and columns in different scale maps

比例尺	经差	纬差	行数	列数
1:100 万	6°	4°	1	1
1:50 万	3°	2°	2	2
1:25 万	1°30′	1°	4	4
1:10 万	30′	20′	12	12
1:5 万	15′	10′	24	24
1:2.5 万	7′30"	5′	48	48
1:1 万	3′45"	2′30"	96	96
1:5 千	1′52.5"	1′15"	192	192

表 2 不同比例尺地形图对应的代码
Table 2 Codes corresponding to different scale topographic maps

比例尺	代码
1:50 万	B
1:25 万	C
1:10 万	D
1:5 万	E
1:2.5 万	F
1:1 万	G
1:5 千	H

的后 6 位,分别为行号和列号编码。其规则为从上到下用三位阿拉伯数字来编号,列号编码规则为按照从左往右的顺序用 3 位阿拉伯数字来编号,前面不足 3 位的添 0 来补充。

3 关键计算方法

核心思路是:根据点的坐标,先依据下列地图学公式,计算点所在的 1: 100 万图幅的编号。

$$a=\left[\frac{\varphi}{4}\right]+1 \tag{1}$$

$$b=\left[\frac{\lambda}{6}\right]+31 \tag{2}$$

式(1)、(2)中, a 为 1: 100 万图幅行号所对应的数字码, b 为 1: 100 万图幅列号, $[\]$ 表示取整数。

然后再利用下式计算该地在目标比例尺地形图下的图幅行列号

$$c=\frac{4}{\Delta\varphi}-\left[\frac{\varphi}{4}\right]/\Delta\varphi \tag{3}$$

$$d=\left[\frac{\lambda}{6}/\Delta\lambda\right]+1\tag{4}$$

式(3)、(4)中, $\left[\right]$ 表示取整数, $(\)$ 表示取余数, c 为行号, d 为列号, φ 为该点纬度值, λ 为某地经度值, $\Delta\varphi$ 为某比例尺地图下的纬度差, $\Delta\lambda$ 为某比例尺地图下的经度差,各基本比例尺地形图经差纬差情况见表 1,不同比例尺地形图对应的代码见表 2。

4 程序设计实现

4.1 获取坐标信息

动态获取到野外作业地点的经纬度坐标是获取图幅号信息的的关键。如今的 Android 智能手机,基本都已集成了 GPS 芯片,可获取位置信息。

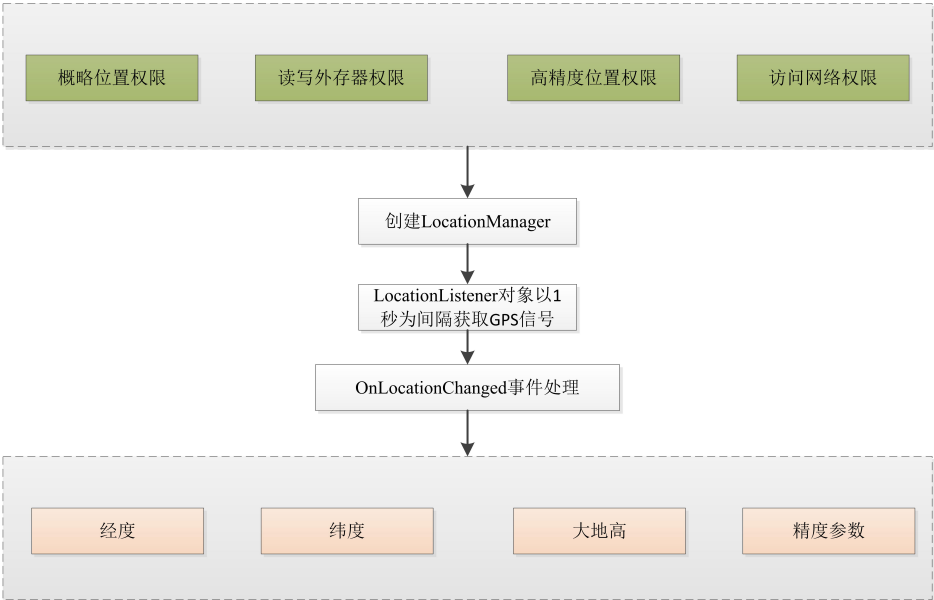


图 1 获取 GPS 坐标流程
Fig.1 Process of obtaining GPS coordinates

在 AndroidManifest.xml 文件中授权 GPS 访问权限,然后创建 LocationManager 对象,注册 LocationListener 以侦听位置变化,监听设备开关与状态。本文以 1 s 为间隔,持续侦听位置信息,最后在 OnLocationChanged 事件处理函数中直接获取到经度、纬度、GPS 大地高等信息。

在 Android7.0 系统的智能手机中运行,获取坐标信息的效果如图 2 所示。

本软件也支持手工输入经纬度坐标值,只需将手机 GPS 功能关闭,文本框就能接受用户手机键盘输入坐标参数。

4.2 求取图幅号的实现方法

依据地图学原理,将经纬度信息代入核心算法,即可动态求取图幅号,其流程见图 3。

由 GPS 获得的经纬度数值(λ , φ),按照 3 节公式 1 和公式 2,求解出该点位在 1: 100 万比例尺地形图中的图幅号(共 3 位),然后参照表 2 不同比例尺地形图对应的代码,求出该点位的比例尺



图 2 获取坐标信息
Fig.2 Get coordinate information

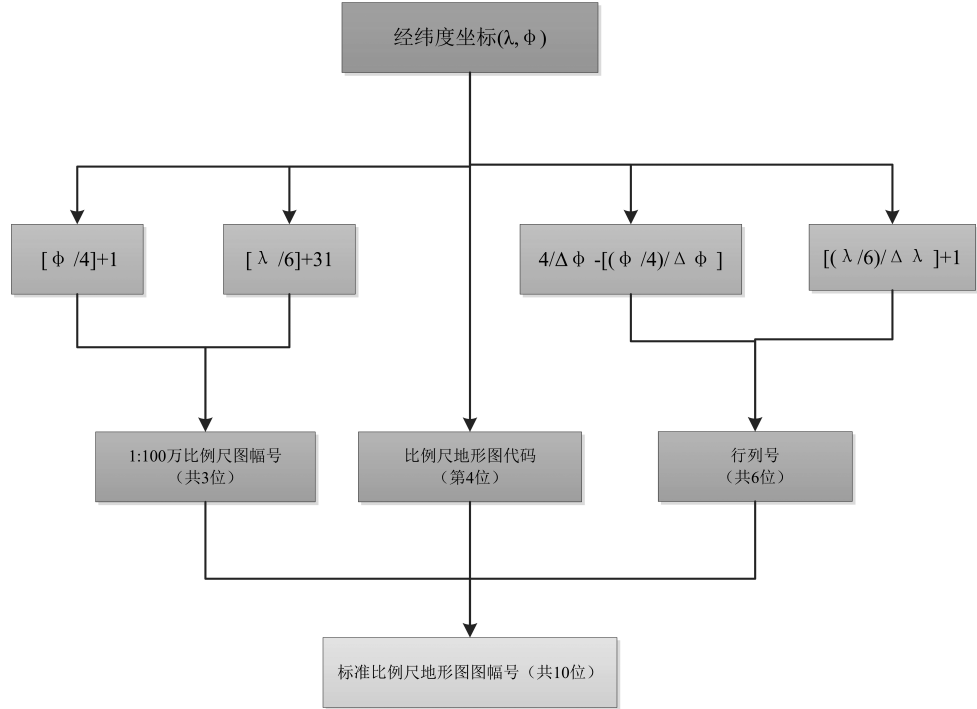


图 3 计算大于 1:100 万标准比例尺地形图图幅号流程
Fig.3 Roadmap of calculating map number with scale greater than 1:1 million

代码（第 4 位），然后按照第 3 节公式 3 和公式 4，求解出该点位目标比例尺中的行列号（共 6 位），最后组合起来，形成长度共 10 位的国家标准比例尺地形图图幅号。

以求取某地 1：1 万比例尺地形图图幅号为例，运行效果如图 4。

4.3 应用举例

以广州市花都区某地为例，手机位置定位为东经 113°10′49″，北纬 23°22′44″，经计算该地所在 1：1 万图幅号为 F49G024083。

经与广东省 1：1 万标准图幅结合表比对，该地在 1：1 万比例尺下的图幅号值也为 F49G024083，两者是一致的，叠加到奥维地图上效果如图 6 所示。

5 结语

本文介绍了地形图分幅与编号的基本原理，给出了以 Android 操作系统为平台的智能手机动态实时获取图幅号的方法。由于在国家新图幅编号系统中 1：500 至 1：2000 大比例地图图幅号采用整公里（或百米）平面坐标进行分幅或采用任意分幅，不直接由经纬度计算，本文暂未讨论由经纬

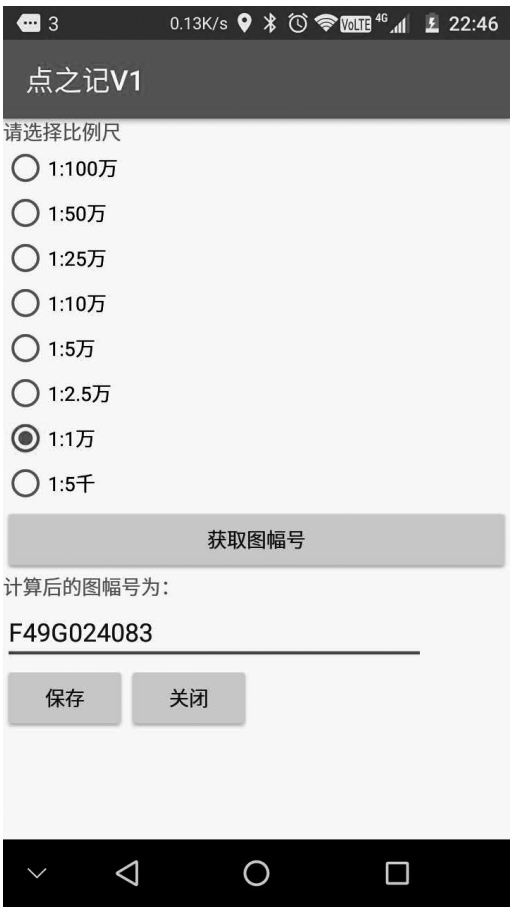


图 4 求解图幅号
Fig.4 Solve map number

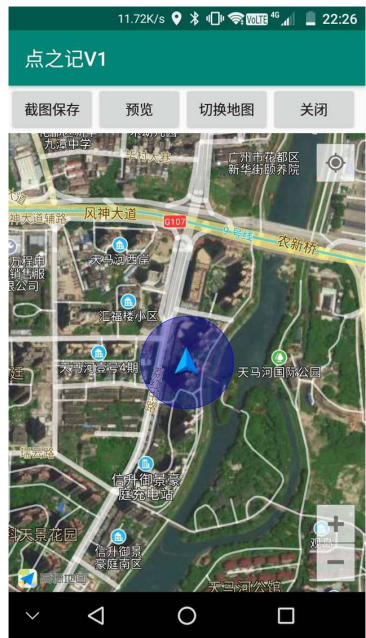


图 5 某地应用案例

Fig.5 Application case of some place

度计算 1: 2000 以上大比例尺地图图幅号的方法。目前用该方法实现的软件已广泛应用于单位野外像控测量、控制点普查等基础测绘项目实践,很好地解决了外业测量中难以方便快捷获取图幅号信息,计算费事费力、效率低、易出错的弊端。

参考文献

[1] 俞岗,黄柳芳,郭媛,等. ArcGis 图层组在地震专题制图中的应用探索[J]. 华南地震,2019,39(2):65-70.
[2] 何家乐. 基于无人机遥感影像的地震形变场三维测量方法[J]. 华南地震,2019,39(4):34-39.
[3] 陈伟. 长距离 RTK 动态测量滑坡监测精度分析[J]. 华南地震,2018,38(4):29-33.
[4] 张宝钢. 北京市大比例尺地形图图幅号查询信息系统的研制[J]. 解放军测绘学院学报,1997,14(1):56-60.
[5] 戚国强. 基于 SuperMap 的地形图图幅号查询系统设计与实现[J]. 嘉应学院学报(自然科学),2011,29(8):82-86.



图 6 某地在 1:1 万图幅结合表中位置

Fig.6 The position of some place in 1:10000 map combination table

[6] 李贺. 基于 Web 的地形图分幅与编号处理系统[J]. 地理空间信息,2019,17(10):99-108.
[7] 张赛,黄声享,张文. 基于 Android 的移动端自动放样系统设计与实现[J]. 测绘通报,2019(S2):181-184.
[8] 贾理华,乐燕芬,施伟斌. 基于 Android 平台简易即时通讯的研究与设计[J]. 常州工学院学报,2010,23(4):51-53.
[9] 李杨,冯刚,李亮,等. 基于 Android 的多媒体应用开发与研究[J]. 计算机与现代化,2011,188(4):149-152.
[10] 王国辉,宁津生,闫利. 土木工程测量[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
[11] 蔡孟裔,毛赞猷,田德森,等. 新编地图学教程[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
[12] 潘正凤,杨正尧. 数字测图原理和方法 [M]. 武汉,武汉大学出版社,2001.