

GIS 在土地利用数据库更新工作中的应用研究

Research on the Application of GIS in the Update of Land Use Database

马宏宇 吴雷

Hongyu Ma Lei Wu

苍穹数码技术股份有限公司 中国·北京 102600

KQ GEO Technologies Co., Ltd., Beijing, 102600, China

摘要: 论文以中国西藏自治区 2018 年土地利用变更调查年度数据库更新工作为例,介绍了 GIS 在数据管理、空间分析、统计汇总方面的优势,研究在土地利用年度变更数据库更新工作中的技术问题解决与技术创新。在工作过程中,笔者自主开发了一个程序,用于辅助查询和处理数据库更新过程中的问题。

Abstract: Taking the annual landuse survey database update in Tibet Autonomous Region, China in 2018 as an example, this paper introduces the advantages of GIS in data management, spatial analysis and statistical summary, and studies the solution of technical problems and technical innovation in the annual landuse survey database update. In the process of work, the author independently developed a software to assist in querying and dealing with the problems in the process of database update.

关键词: GIS; 土地利用; 数据库更新

Keywords: GIS; landuse; database update

DOI: 10.12346/se.v3i4.6372

1 引言

加拿大 Tomlinson R. 在 20 世纪 60 年代提出地理信息系统 (GIS, Geographic Information System) 以来,它在 40 多年的发展历程中已经取得了很大成就,是融合计算机图形和数据库于一体,用来存储和处理空间信息的高新技术。它把地理位置和相关属性信息有机结合起来,满足城市建设、企业管理、居民生活对空间信息的要求,并借助其独特的空间分析功能和可视化表达功能,广泛应用于土地利用、环境监测、交通运输、经济建设、城市规划以及政府各职能部门^[1]。

2 土地调查工作介绍

2.1 基本制度

土地是中国的重要自然资源,是中国社会发展、经济建设、国防建设的重要资源,也是国家宏观调控的重要手段。

土地调查是一项重大的国情国力调查,其目的是全面查清土地资源和利用状况,掌握真实准确的土地基础数据,为

科学规划、合理利用、有效保护土地资源,实施最严格的耕地保护制度,加强和改善宏观调控提供依据,促进经济社会全面协调可持续发展^[2]。

为了科学、有效地组织实施土地调查,保障土地调查数据的真实性、准确性和及时性,据《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国统计法》,制订了《土地调查条例》;原国土资源部根据《土地调查条例》,制订了《土地调查条例实施办法》,对《土地调查条例》进行了进一步的细化补充,增加了可操作性^[3]。

2.2 组织方式

《土地调查条例》规定了土地调查的基本制度,以及土地调查的内容、组织方式、质量要求、奖惩措施等;规定了每 10 年进行一次全国土地调查,每年进行土地变更调查及数据库更新。

其中调查的内容如下:

①土地利用现状及变化情况,包括地类、位置、面积、

【作者简介】马宏宇(1988-),男,中国河南新乡人,本科,注册测绘师、高级工程师,从事国土调查与地理信息系统研究。

分布等状况；

②土地权属及变化情况，包括土地的所有权和使用权状况；

③土地条件，包括土地的自然条件、社会经济条件等状况。

工作组织方面则由县级以上人民政府国土资源主管部门会同同级有关部门进行土地调查，也就是说，县级国土资源主管部门是土地调查及年度变更的主体，市级、省级则负责工作组织、质量监督、统计分析等工作，国家级国土资源主管部门负责方案制定、技术指导、工作组织、质量监督、统计分析等工作。

第二次全国土地调查后，经过几年的摸索，逐渐形成了成熟的工作模式，年度变更工作一般分为如下几个程序：

- ①遥感监测，提取变化图斑；
- ②用地管理信息下发；
- ③土地利用现状变化调查；
- ④县级土地利用数据库更新；
- ⑤县级土地变更调查成果汇总与上报；
- ⑥变更调查成果省级检查；
- ⑦变更调查国家级检查与初步汇总；
- ⑧国家级土地调查数据库更新与土地利用现状数据汇总。

3 土地利用数据库更新

按照土地变更调查的有关标准和要求，对调查结果进行汇总整理。按照数据库更新标准和要求，采用增量更新的方式，更新县级土地调查数据库。

县级采用土地调查数据库变更软件，以 2017 年度土地调查数据库为基础，按照数据库更新国家有关标准和要求，逐地块变更数据库，并生成 2018 年度增量数据及变更调查统计报表。

数据更新主要使用的软件有 KQ（苍穹）变更软件、ARCGIS、DataManage（作者自主开发）、更新上报软件。

3.1 数据库更新操作

数据库更新主要是用苍穹数据库更新软件操作，苍穹数据库更新软件是一款将数据库更新功能单独打包的功能软件，其可处理基于 KQ（苍穹）平台和 AE 平台的数据，数据库支持 Access、SQL SERVER、ORACLE 多种数据库。数据库更新操作步骤如下：

- ①数据库导入；
- ②创建增量数据库；
- ③变更地类图斑处理；
- ④数据库更新；
- ⑤增量数据库提取与维护；
- ⑥更新数据包导出。

3.2 数据库质量检查

使用国家下发更新上报软件，导入上年末数据库、KQ 变更软件导出的更新包，对数据库变更质量进行综合检查。

检查无错误或可例外的错误例外后，生成上报数据包；检查有错误则转入第三步进行修改。

3.3 数据库质量问题修改

由于数据库更新的严密性要求，以及第二次全国土地调查过程中的遗留问题，数据库更新过程中，数据库质量问题较多，因此数据库更新过程中，数据修改的工作占据了整个工作的大部分时间。

数据库质量问题的修改，主要是修改增量数据库中地类图斑、线状地物等要素属性，使用到的软件工具有 ARCGIS、DataManage 软件，其中使用 DataManage 能对图斑及相对应的线状地物面积查询，快速查找到问题图斑，及相关线状地物；使用 ARCGIS 进行属性修改。

DataManage 软件是作者根据土地利用数据库中地类图斑、线状地物等图斑要素关系，以及年度变更土地利用数据库经常出现的问题编写，软件开发平台为 Visual Studio 2008，开发语言为 C#，所用数据库为 Access 数据库，与土地利用数据库一致。软件具备对图斑及线状地物面积等逻辑关系快速查找功能，能快速定位有问题的图斑，加快数据库修改速度。

软件界面如图 1 所示。

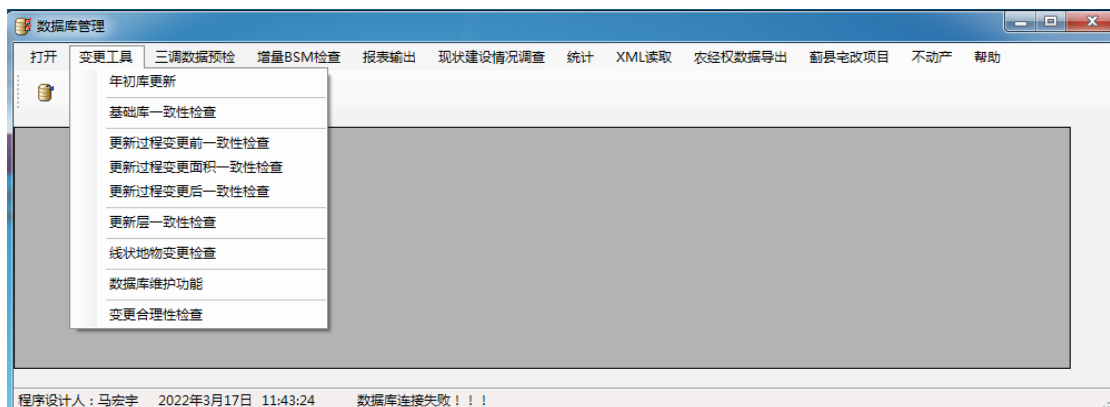


图 1 软件界面

根据西藏自治区历年数据库更新工作情况来看,数据库更新过程中的问题大致分为如下几类。

3.3.1 原始数据库中部分属性填写错误

第二次全国土地调查过程中,由于历史原因,部分图斑的属性填写有问题,导致近年数据库更新过程中,数据库质量检查出错。主要有如下情况:

①地类图斑更新层中标识码为 14088 的地类图斑,扣除类型 "FG" 与扣除地类编码 "123" 不匹配。当扣除地类编码为 "123" 时,扣除类型应为 "TK"。

解决方法:当扣除地类编码为 "123" 时,扣除类型应为 "TK",此问题为基础库遗留问题,故此我们将地类图斑更新层扣除类型 "FG" 改为 "TK",同时也要将地类图斑更新过程层中变更前、变更后扣除类型改为 "TK",这样一来软件会报错,地类图斑更新过程层中变更前所属图斑标识码为 14088 的地类图斑,变更前扣除类型 "TK" 与基础数据库中扣除类型 "FG" 属性不一致,这种问题我们可以标注为例外,并编写例外说明。

②地类图斑更新层中标识码为 14088 的地类图斑,耕地坡度级 "1" 与田坎系数 "0.139" 属性不匹配,耕地坡度级为 1,扣除类型为空或 TK 时,田坎系数必须等于 0。

解决方法:耕地坡度级为 1,扣除类型为 TK 时,田坎系数必须等于 0。

此问题为基础库遗留问题故此我们将地类图斑更新层耕地坡度级改为 "2",同时也要将地类图斑更新过程层中变更前、变更后耕地坡度级改为 "2"。

3.3.2 增量库预检错误

根据上文所述,增量库预检工作有 KQ 变更软件进行检查,只检查增量库中的简单逻辑关系。一般有如下几类问题:

①增量库预检报错:“XZDWGXGC(线状地物更新过程)中 BGHKD * BGCD 之和不等于 XZDWGX(线状地物更新)中 XZDWMJ(线状地物面积)之和,前者为 5449923.610000 平方米,后者为 5449840.850000m²,两者相差 82.760000m²”

解决方法:经分析,该问题产生的原因应该是 XZDWGXGC 的变更长度与 XZDWGX 层中的长度不一致导致。用 DataManage 软件查找这些线。

打开 DataManage 软件,链接增量库,进入到“线状地物变更检查”菜单,然后点击“线状地物更新层面积检查(与变更长度乘以变更后宽度乘积对比)”,查询出线状地物面积差值,导出 Excel 表格。

删除线状地物面积差值为 0(以及极小的)的记录,下图中红线范围内,为面积发生变化的线状地物更新过程层中线状地物的标识码。

维护其属性,使 XZDWGXGC 中 BGHCD=BGCD, XZDWGX 层中的长度等于 XZDWGXGC 中 BGHCD,并维护其线状地物面积。根据 XZDWGXGC 层的 BSM 一个一个

地进行维护。

②增量预检报错:“BSM(标识码)字段值为 237064 的地类图斑更新层上的 XZDWMJ(线状地物面积值)与地类图斑更新过程层中对应要素的 BGHXZDWMJ(变更后线状地物面积)之和不等,差值为 5.160000”。

解决方法:问题查找方法如问题 5。

如果只是 DLTBGX 层上 XZDWMJ 值错误,则可根据 DLTBGXGC 上 BGHXZDWMJ,或者坐落在 DLTBGX 层上该图斑内的 XZDWGX 中的线物的面积计算(这个方法不建议使用,涉及四舍五入问题)。

使用 DataManage 软件,根据 DLTBGX 层中图斑的标识码,更新 DLTBGX 层 XZDWMJ 及 TBDLMJ。

3.3.3 更新上报软件质检问题

更新上报软件数据库质量检查,是导入上年年末数据库与本年度增量数据包后的全面检查。一般有并且不限于如下几类错误:

①质检软件报错如下:“地类图斑更新层中标识码为 237057 的地类图斑,线状地物面积 "13691.12" 与地类图斑更新过程层中对应地类图斑的变更后线状地物面积之和 "13691.38" 不一致,两者相差 0.26”;

“地类图斑更新层中标识码为 237059 的地类图斑,线状地物面积 "115044.3" 与地类图斑更新过程层中对应地类图斑的变更后线状地物面积之和 "115044.52" 不一致,两者相差 0.22”。

解决方法:应分析该类问题产生的原因,首先应明确 DLTBGX 层中的 XZDWMJ 应等于坐落在其图斑的 XZDW 的面积之和(XZDW.MJ*XZDW.KCBL),还应等于 DLTBGX 层图斑对应的 DLTBGXGC 层图斑的 BGHXZDWMJ 和;还应等于坐落在该图斑的 XZDWGXGC 中的线状地物 BGHMJ 的和。

查找方法如下:打开 DataManage 软件,连接增量库,进入到“更新层一致性检查”菜单。

根据标识码分别查找该图斑的 XZDWMJ 以及坐落在其中的线状地物的面积以及坐落在其中的线状地物更新层变更后线状地物面积值,经软件查询:地类图斑更新层该图斑的线状地物面积为 13691.12,坐落在其中的线状地物更新层面积以及线状地物更新过程层的变更后面积都为 13691.38,故只需修改图斑更新层该图斑的 XZDWMJ,并维护其 TBDLMJ。

②质检软件报错:“地类图斑更新过程层中标识码为 237167、标识码为 237168 的地类图斑,变更前线状地物面积之和 8146.96 与基础数据库中地类图斑层对应地类图斑的线状地物面积 9404.08 属性不一致,两者相差 -1257.12”“地类图斑更新过程层中标识码为 57956 的地类图斑,变更前线状地物面积之和 2101.22 与基础数据库中地类图斑层对应地类图斑的线状地物面积 844.1 属性不一致,两者相差 1257.12”。

解决方法：根据软件报错信息，变更前线状地物面积与基础库对比，错误成对出现，则极有可能是因为基础库中的小图斑面积不够扣，其相邻的线状地物面积扣到另一个大图斑中，但其扣除比例仍然填写为 0.5 导致的。

使用 ARCGIS 查到对应的基础库的 DLTB 的图斑标识码为 57956、57962。使用 DataManage 软件，连接基础库，进入“基础库一致性检查”菜单，查找到其对应的线状地物，如图 2 所示。

由图 2 可知，相邻的两个图斑的线状地物差值正好相抵，应该是其相邻的一条线状地物面积没有按扣除比例进行扣除。

继续查找该线状地物，使用“根据图斑查找对应的线状地物”功能，查找图斑标识码为 57956 的图斑对应应有三条线状地物，其线状地物面积为 844.1。根据查询结果，可知标识码为 75718 的线状地物面积未扣到该图斑里边，如图 3 所示。

图斑及线状地物的形状如图 4 所示。

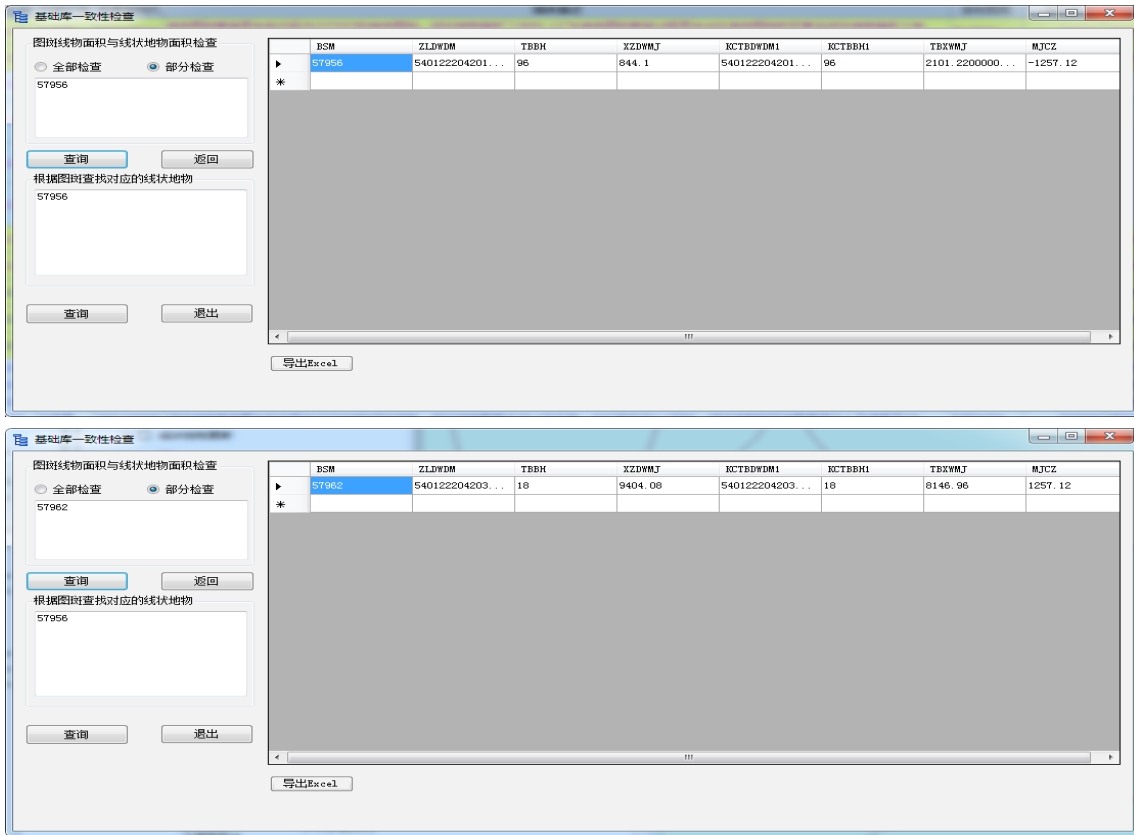


图 2 线状地物扣除比例正确性检查

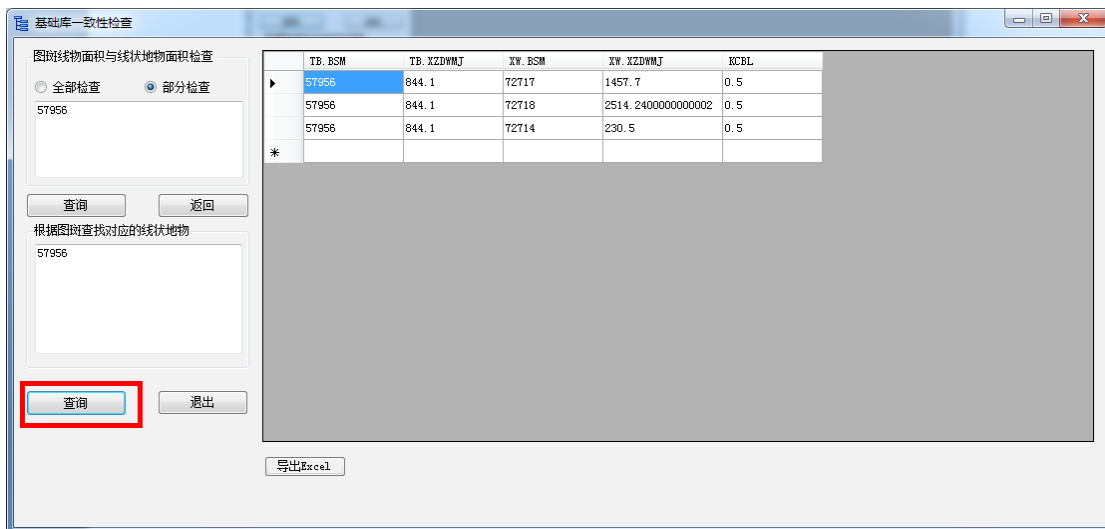


图 3 地类图斑对应的扣除线状地物查询



图4 问题线状地物情况

如图4所示,该条线状地物扣除比例虽为0.5,但其面积全部扣除到右边标识码为57962的大图斑中。

则需要在线状地物更新过程中,将变更前、变更后的扣除比例修改为1,并将变更前、变更后,扣除图斑坐落单位代码1、扣除图斑权属代码1、扣除图斑编号1、扣除图斑标识码1等属性都填写为图斑标识码为57962所对应的DLTBGXGC层中图斑的属性,并将变更前、变更后扣除图斑坐落单位代码2、扣除图斑权属代码2、扣除图斑编号2、扣除图斑标识码2等属性清空;同样的方法修改XZDWGX层线状地物的扣除比例及扣除图斑坐落单位代码1、扣除图

斑权属代码1、扣除图斑编号1、扣除图斑标识码1及扣除图斑坐落单位代码2、扣除图斑权属代码2、扣除图斑编号2、扣除图斑标识码2。

根据XZDWGXGC变更前后扣除比例的变化,修改DLTBGXGC中相邻图斑变更前、变更后XZDWMJ及TBDLMJ;修改DLTBGX层的相应图斑的XZDWMJ及TBDLMJ。

查找图斑对应的线状地物面积的方法如图5所示(以查找DLTBGXGC图斑BGQXZDWMJ与对应的XZDWGXGC变更前线状地物面积为例)。

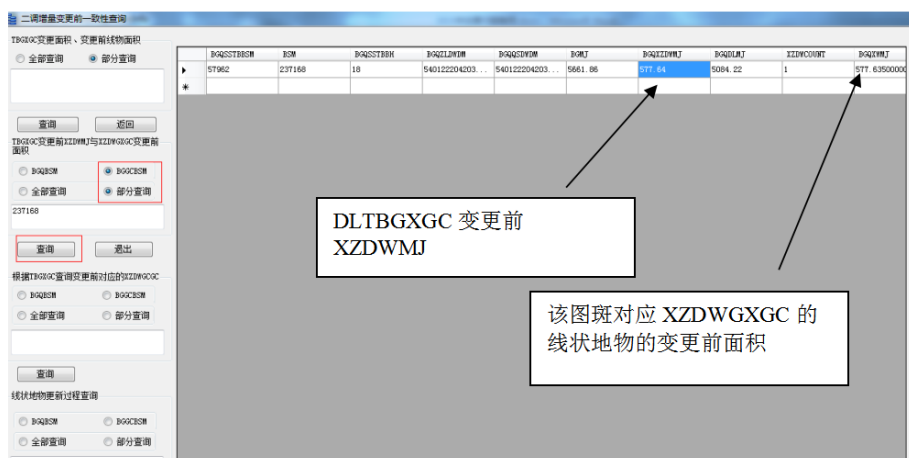


图5 查找图斑对应的线状地物的面积

4 结语

土地利用数据库更新是每年土地利用变更调查的收尾、汇总工作,时间紧、任务重,并且由于历史原因,数据库中的问题较多,加上数据库的严密性,数据库更新过程中问题较多,虽然有苍穹变更软件的辅助,但其更擅长数据库的变更操作,在数据库问题的查找与分析方面则略显不足。为此,笔者根据土地利用数据库的内在逻辑关系及历年数据库更新过程中的问题,编写了数据库更新辅助软件DataManage,能快速定位数据库的问题,辅助工作人员分析数据库的问题的根源。经过实践证明,使用该软件后,工

作人员的工作效率得到了很大的提高。

参考文献

- [1] 李德仁,邵振峰.论新地理信息时代[J].中国科学F辑:信息科学,2009(6):579-587.
- [2] 储征伟,杨娅丽.地理信息系统应用现状及发展趋势[J].现代测绘,2011(1):19-22.
- [3] 自然资源部(原国土资源部)《关于开展2018年度全国土地变更调查与遥感监测工作的通知》(国土资发〔2018〕139号)[Z].