

基于 Model Builder 模块的青冈县 农用地分等定级研究

于美玲, 杨凤海

(东北农业大学 资源与环境学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:耕地的质量和数量是保证粮食安全的前提条件,作为基础性工作的农用地分等定级工作也成为众多土地资源管理工作的重中之重。为了使影响因素多、指标繁杂、计算量大的评价工作变得更加自动化,以 ArcGIS 软件为技术支撑,利用土壤图等基础图件资料作为辅助,采用多因子综合评判法来建立青冈县农用地分等定级评价体系和数据库,并对农用地分等定级工作一键化处理的方法进行了探讨,所得结果与人工手动计算结果一致,进而减少人工作业的失误率,提高工作质量和效率。

关键词:农用地;分等定级;Model Builder;GIS

中图分类号:F323.211

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)05-0137-05

我国虽然幅员辽阔,土地资源丰富,然而,人

口基数大所带来的粮食安全压力不容小觑。为了及时准确地了解我国耕地资源质量情况,对耕地利用、开发与保护做出正确的判断,必须对耕地资源进行全面调查和有效评价。该研究以黑龙江省青冈县土壤图、单元图和土地利用现状图为基础图件资料,结合 ArcGIS 软件的空间分析的数据处理优势,基于该软件空间分析模型在青冈县农

收稿日期:2014-02-13

第一作者简介:于美玲(1989-),女,黑龙江省哈尔滨市人,在读硕士,从事土地管理与土地信息技术方面的研究。E-mail: 1053474480@qq.com。

通讯作者:杨凤海(1967-),男,黑龙江省伊春市人,博士,教授,从事土地资源管理与土地规划方面的研究。E-mail: yfh-neau@163.com。

通过三个学期工学结合食用菌生产课程改革体验,培养和激发了学生的学习兴趣,增强了学生学习的自主性,并使学生掌握了生产岗位需求的技能。通过考核,100%同学都达到了良好及以上标准,其中70%同学达到了优秀的水平,且学校及企业的反馈效果较好。由此看来,基于工学结合的改革探索发展食用菌生产课程,不但可以使学生与企业共同受益,更能满足职业院校对于培养高技能型人才的需求。

参考文献:

- [1] 陈敏,邱明. 食用菌栽培技术课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛,2013(11):42.
- [2] 赵志群. 职业教育工学结合课程的两个基本特征[J]. 教育与职业,2007(10):18-20.
- [3] 何兴国,周贵礼. 基于工学结合的高职课程标准的研制[J]. 咸宁学院学报,2008(2):151.
- [4] 刑立伟,杨英韬. 基于工学结合寒地果树栽培技术课程的教学改革实践[J]. 河南农业,2012(12):242.
- [5] 谢树云. 花卉生产与应用技术课程工学结合教学改革探讨[J]. 中国园艺文摘,2010(7):166.

Reform and Practice of Edible Fungus Production Based on Work-integrated Learning

MA Lan, ZHANG Shu-li

(Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: In order to train the excellent talents for edible fungus production position and to satisfy the demand for talent cultivation, curriculum teaching design, teaching method, examination and evaluation system were reformed and explored based on the principle of work-integrated learning. It had achieved good effect in training for comprehensive practice ability and innovation consciousness for students.

Key words: edible fungus production; work-integrated learning; curriculum reform

用地分等定级中建立一键式模型,采用已有的多因子综合评判法模式对青冈县耕地质量作出评价,为土地及相关决策部门提供更加科学合理、具有更强时效性的数字化、自动化^[1]成果,同时为土地整理和基本农田保护规划奠定坚实的理论基础^[2]和技术支撑。

1 研究区域概况

1.1 自然概况

黑龙江省青冈县位于黑龙江省中南部,地处松嫩平原的腹地,距省会哈尔滨市约110 km处,介于N46°28′~47°07′,E125°19′~126°22′,隶属绥化市。东以通肯河为界与望奎县、海伦县隔河相望,南依兰西县,北邻安达市、林甸县,北靠明水县。青冈县属寒温带大陆性季风气候,四季温差较大,春季干旱多风少雨,夏季高温、日照长、雨量集中,秋季多风早霜,冬季漫长而寒冷、雪少北风多,结冻期长达6个月。多年平均气温2.4℃,气温变化幅度大,多年平均降水量450.1 mm,降水量的年内分配极不均匀,多集中在6~9月,占全年降水量的81%左右^[3]。青冈县辖6个镇、9个乡,土地总面积2 680.16 km²。

青冈县属于松花江、松嫩冲击平原,东部沿通肯河一线地势起伏,局部地区高差相对较大,西部地势相对平缓。该县地势总体呈现北高南低,东高西低,海拔由247.4 m降至129.4 m,呈陂状起伏。由于该县受特定地质地貌等自然因素的影响,加之人为因素干扰,使土壤分布较为复杂。青冈县主要土壤类型有黑土、黑钙土、草甸土、沼泽土、碱土、泛滥土和沙土,共有7大土类20个土属、50个土种。其中中部地区宜农的黑土、黑钙土分布广泛,东部以宜农林牧的草甸土为主,西部以牧业为主的碱性草甸土居多,其余几种土壤零星分布在东部地区^[4]。

1.2 土地利用现状

据2010年12月31日二调变更资料统计各类土地面积及比重:青冈县土地总面积为2 680.16 km²。其中,青冈县县域内农用地总面积2 346.27 km²,占土地总面积的87.54%;建设用地总面积为333.26 km²,占土地总面积的12.43%;其它土地总面积为0.63 km²,占土地总面积的0.03%。

青冈县县域耕地总面积1 731.39 km²,其中,水田16.50 km²,占耕地总量的0.95%;旱田1 713.03 km²,占耕地总量的98.94%;水浇地1.86 km²,占耕地总量的0.11%。

2 评价体系与数据库的建立

2.1 评价体系的建立

2.1.1 评价因素权重值确定 由专家打分法可得该评价体系中评价因子所赋权重,具体权重值:平地区(坡度小于2°的单元)黑土层厚度、有机质含量、质地、土壤排水、盐渍化程度、障碍层深度和pH的权重值分别为0.30、0.17、0.10、0.19、0.12、0.06和0.06;坡地区(坡度大于2°的单元)黑土层厚度、有机质含量、质地、坡度、障碍层深度和pH的权重值分别为0.27、0.19、0.14、0.25、0.08和0.07。

2.1.2 分等指标体系的确定 结合青冈县实际情况,将基准作物定为水稻,指定作物定为玉米,以土地资源详查地块为评价单元,以黑土层厚度、有机质含量、质地、坡度、pH、障碍层深度、土壤排水、盐渍化程度为评价指标因子,采用多因子综合评判法来建立青冈县农用地分等定级评价体系。在专家打分法的基础上,给每个评价因子赋予权重并确定该因子的评分标准。调查该地各单元所属作物的光温(气候)生产潜力指数表后可知,其气候生产潜力指数和光温生产潜力指数分别为1 701和1 905,经计算即可得农用地自然质量等别。最后计算各乡镇的土地利用系数和土地经济系数,并分别划分土地利用系数等值区和土地经济系数等值区之后,确定农用地的利用等别和经济等别。

2.1.3 农用分等指数计算 自然质量分值(C)的计算:根据评价单元的各项评价指标因子所打分值即可进行各评价单元自然质量分值C的计算,计算方法采用加权平均法,计算公式:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \times f_i}{100}$$

式中,C为自然质量分值,保留小数点后三位,若计算结果C值小于0.650需将其结果修正至0.650; a_i 为各评价指标因子的自然质量分值; f_i 为各评价指标因子相对应的权重值。

自然质量等指数值(R)的计算公式:

$$R = b \times C \times D \times E$$

式中,R为自然质量等指数值; b 为光温(气候)生产潜力指数; C 为自然质量分值; D 为产量比系数; E 为指定作物的轮作比。

等别指数(G)的计算公式: $G = R \times K_L \times K_C$

式中,G为评价单元等别指数; R 为自然质量等指数; K_L 为土地利用系数; K_C 为土地经济系数。

2.1.4 农用地等别的划分 结合黑龙江省实际情况,其农用地的自然质量等别、利用等别和经济等别均划分为 15 个等别,其中每 250 分为一个等别。0~250 分的为 I 等,251~500 分为 II 等,以此类推,可以确定评价单元等别。

2.2 数据库的建立

2.2.1 空间数据库的建立 农用地分等定级的基础图件资料包括土壤图、单元图及土地利用现状图等。由于图件资料的来源年代不同,导致图形的投影方式和图件的比例尺会有所差异,如直接使用会影响最后数据结果的精度。因此,在建立空间数据库之前要将各个图件进行统一的大地坐标转换和投影变换的标准化处理。

农用地分等定级包括大量的空间地理信息和与其相关的属性信息,所以将空间图形信息按照实际需求分为点状要素、线状要素、面状要素和注记等图层,采用层次型管理方法进行存储和管理,以便于日后的数据查询处理。

2.2.2 属性数据库的建立 农用地分等定级涉及自然、社会和经济等多方面的综合性数据,而这些数据主要来源于统计年鉴等各种已有的统计资料和对实地的调查。为避免数据来源不同而导致的数据项名和度量单位不统一等问题的产生,在建库之前要对数据进行分类和转化处理,达到数据资源共享的目的。

属性数据库的建设采用关系型管理,部分属性信息可以通过键盘依次录入,其它的信息依情

况可用 ArcMap 等地理相关软件的关联(join)功能来实现信息的录入。

2.2.3 数据的查询、检索和输出 成果价值的体现于实际的应用。因此,数据的查询、检索和输出是该成果价值体现的主要途径。数据库作为有效信息的载体,将现实离散的数据信息成果有效整合,可以通过 ArcMap 等地理相关软件对数据库及相关的农用地分等定级成果进行访问、查询,并根据实际需要对所需数据进行分析、统计和出图等输出性操作。

3 ArcGIS 空间分析模型

3.1 ArcGIS 空间分析模型的建立

Model Builder 是 ArcGIS9 中构造地理工作流和脚本的图形化建模工具,是连接数据和空间处理的一种复杂的 GIS 任务,将既定的工作自动化、模型化或半模型化^[5],可以让多人共享该模型的设计流程。它将输入数据、相应的空间处理工具和输出数据依次连接起来,并用图形语言对土地评价的公式进行形象直观的表达,使整个设计的思路清晰,修改、编辑更加方便^[2]。同时设计者可以根据自行需求添加必要的附加说明使评价流程可读性更强,方便专业性不强的人士理解。

将评价指标因子导入空间分析模型 Model Builder 中,根据相关公式及设置相应参数,通过空间处理工具分析运算得到相应的数据结果,具体流程见图 1。

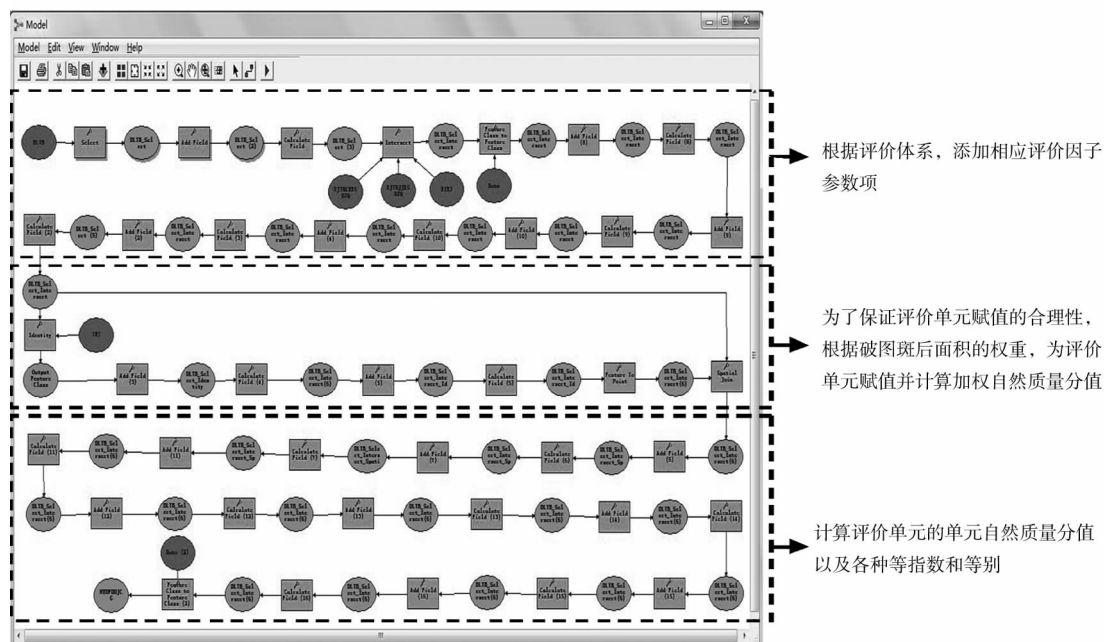


图 1 青冈县农用地分等定级 Model Builder 流程

Fig. 1 Flowchart of farmlandgrading in Qinggang county model builder

3.2 ArcGIS 空间分析模型的优点

建立的空间分析模型的优点有:第一,在信息交流上便于后续工作阶段之间的信息共享和流转的技术障碍,其成果数据可以保障不同的以农用地分等定级为基础业务的信息集成、交互及协同工作;第二,将该模型或者部分子模块嵌入到其它的相关或相似业务模型中,作为不同问题模型的子模型被反复运用^[6],便于空间分析模块的发展,大幅度提高农用地分等定级成果数据使用价值^[7];第三,直观的数据流程图可以简化方案设计者对方案的查错、修改和深化的过程;第四,简化作业流程,减轻了农用地分等定级工作的工作强度,大大提高了计算精度和工作效率,保障了结果数据具有很强的时效性,使得耕地质量评价更加科学^[8-9]。

4 结果与分析

青冈县耕地总面积 1 731.39 km²。省级农用地自然质量等别在五到八等之间,分别为 5.44、345.29、1 378.57 和 2.09 km²,其中以六、七等为主,各乡镇均有分布。而五等和八等的地零星分布在民政乡、兴华镇和德胜乡等地。省级农用地利用等别也在五到八等之间,分别为 24.84、606.46、1 098.22 和 1.87 km²。八等地仅在青冈镇、民政乡和昌盛乡有少量分布,其余等别农用地在各个乡镇均有所分布。省级农用地经济等别在四到八等之间,分别为 0.20、75.85、889.67、

763.81 和 1.86 km²。其中四等地只分布在兴华镇,质量较高的八等地则分布在青冈镇和民政乡(见图2~图4)。

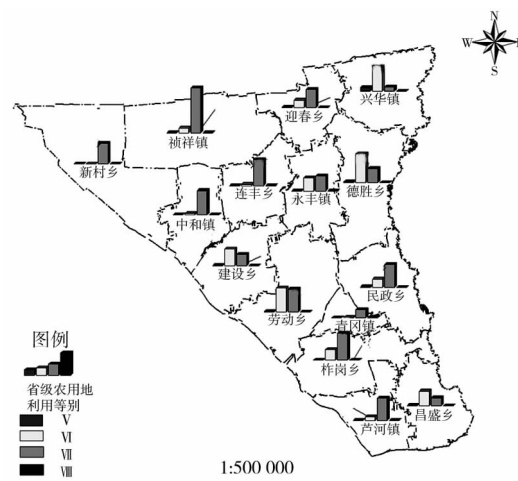


图3 青冈县省级农用地利用等别统计

Fig. 3 The provincial use grades of agriculture-used land in Qinggang county

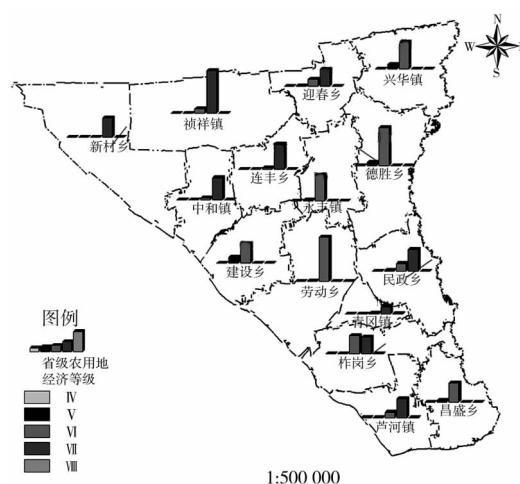


图4 青冈县省级农用地经济等别统计

Fig. 4 The provincial economic grades of agriculture-used land in Qinggang county

数据成果表明,青冈县农用地省级自然质量等别以六、七等居多,其农用地属中低等产田,面积范围较广,说明该县耕地质量可开发潜力较大。从农用地省级利用等别以六、七等为主可知,耕地质量分布不均匀是由于各乡镇农用地基础设施配备等情况良莠不齐,导致耕地生产力水平不均衡。因此,加强中低产田集中分布地区的农田基础设施建设成为一个亟待解决的问题。

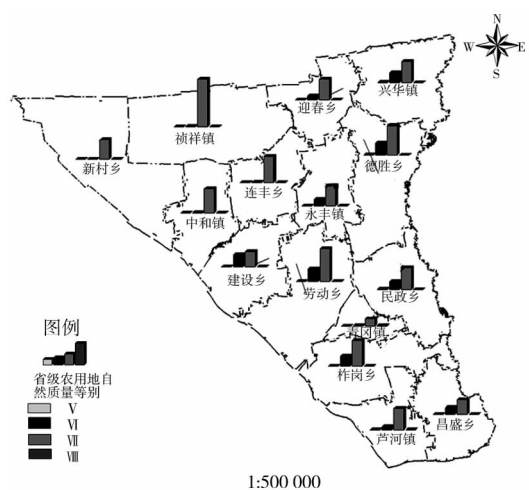


图2 青冈县省级农用地自然质量等别统计

Fig. 2 The provincial natural quality grades of agriculture-used land in Qinggang county

5 结论与讨论

耕地的质量、数量问题都与粮食安全密切相关。耕地质量评价已经由最初的单纯考虑耕地自然因素普查土壤性质、为地税服务发展到综合自然、经济和社会的“人地一体化”的资源价值评价体系^[10-12]。该研究凭借 ArcGIS 的空间分析模型的优势,对青冈县耕地数据进行分析处理,为耕地保护和土地利用的方向性指导做出了智能的技术支持,也保障了该县的耕地可持续性和生态农业的发展,改善了以往农用地分等定级中人工操作失误率高和效率低下的问题。

由于 ArcGIS 的空间分析建模功能必须接受人工设定的变量筛选和赋值方法以及定量模型等,不能很好的进行创新。如果在 ArcGIS 的 Model Builder 的基础上添加一个选择的语段,即根据项目的需要,自动识别选择计算方式或编辑时所需的方法、模型,并可以自动执行、重复使用,达到通过模型共享地理知识、创建定制工具的目标模型^[1]。此外,参数化建模是当今设计领域的发展趋势。伴随计算机技术的飞速发展,繁琐的制图工作已经由计算机自动或者半自动化的操作所取代,设计者只需要构建、管理模型即可,工作量大大降低^[7]。

参考文献:

[1] 陈文成. 成矿预测中 ArcGIS Model Builder 的建模评价——

以武夷山成矿带大深幅为试验区[J]. 地球信息科学学报, 2013, 15(1): 81-89.

- [2] 农肖肖,何政伟,吴柏清. ARCGIS 空间分析建模在耕地质量评价中的应用[J]. 测绘通报, 2009, 16(1): 234-236.
- [3] 王贵君,赵会民,赵晓颖. 青冈县水资源开发利用存在的问题与对策[J]. 黑龙江水专学报, 2009, 36(1): 42-44.
- [4] 王丽敏,于海忠. 青冈县耕地地力评价与土壤改良利用分区[J]. 现代农业科技, 2011, (8): 268-269.
- [5] 王玉丽,马震. 利用 ArcGIS 建模和 Excel 函数提高规格图幅制图工效研究[J]. 测绘通报, 2012, 11(5): 153-155.
- [6] 余地,李卫祥,严伟才,等. 基于 ArcGIS 空间建模的矿区土地复垦费用计算[J]. 测绘与空间地理信息, 2013, 36(2): 136-138, 141.
- [7] 牛强,宋小冬,周婕. 基于地理信息建模的规划设计方法探索——以城市总体规划设计为例[J]. 城市规划学刊, 2013(1): 90-96.
- [8] 黄晓君,孙宏. 基于 ArcGIS 建模的图斑地类面积自动量算研究[J]. 科技向导, 2013(11): 111-112.
- [9] 罗鹏,石军南,孙华. 基于 GIS 空间模型的库区生态敏感性评价研究[J]. 水土保持研究, 2007, 14(2): 256-258.
- [10] 石淑芹,陈佑启,姚艳敏,等. 东北地区耕地自然质量与利用质量评价[J]. 资源科学, 2008, 30(3): 378-384.
- [11] 高向军,马仁会. 中国农用地等级评价研究进展[J]. 农工学报, 2002, 18(1): 165-169.
- [12] Dumanski J, Pieri C. Land quality indicator: research plan[J]. Agriculture Ecosystems & Environment, 2000, 81(2): 93-102.

Research on Farmland Grading Based on Model Builder Module in Qinggang County of Heilongjiang Province

YU Mei-ling, YANG Feng-hai

(Collage of Resources and Environment, Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: The quality and quantity of cultivated land are the prerequisite to ensure food security. Therefore, as a basic work, farmland grading has become the first of most important work among land resources management. It is supported by ArcGIS, the use of soil maps and other basic information as an auxiliary, multi-factor comprehensive evaluation method to create farmland grading evaluation system and database in Qinggang county while the one-button work of the farmland grading processing methods were explored, the evaluation work with many influencing factors, indicators of complex and intensive computation had been carried on automatically. The results were consistent with the original calculations manually. It reduced the error rate of manual operation and improved the quality and efficiency of the work.

Key words: agriculture-used land; classification and grading; Model Builder; GIS