

基于 GIS 的耕地质量等别年度更新评价研究 ——以重庆市九龙坡区为例

李云^{1, 2} 邓经川^{1, 21}

(1. 重庆市规划和自然资源调查监测院, 重庆 400020;

2. 重庆市土地利用与遥感监测工程技术研究中心, 重庆 400020)

【摘要】: 通过对重庆市九龙坡区 2018 年度耕地变更调查情况的分析与研究, 在上一年度耕地质量等别年度更新成果的基础上, 采用多因素综合评价法, 利用 ARCGIS 叠加分析, 建立九龙坡区 2018 年度耕地质量更新评价体系, 计算耕地国家自然等别、国家利用等别和国家经济等别, 分析研究九龙坡区 2018 年度耕地质量变化情况。研究结果表明:2018 年度, 九龙坡区减少、新增和质量建设耕地面积分别为 11.62hm²、21.02hm² 和 2.13hm², 土地整理项目的实施使耕地数量和质量总体保持稳定。形成的 2018 年度耕地质量等别年度更新评价成果对于九龙坡区耕地的利用与保护和相关土地政策的制定具有重要意义。

【关键词】: 因素法 ARCGIS 叠加分析

【中图分类号】 F323.211 **【文献标识码】** A

耕地是人类赖以生存与发展的基础条件, 在我国国民经济和社会发展中起着不可替代的作用。受人类活动和自然环境的影响, 耕地的利用现状及质量都在不断的发生变化, 因此, 及时掌握耕地变化情况对于土地规划、通过人为活动提升耕地质量、严格保护耕地、提高土地利用率等具有重要意义。同时, 随之地理信息技术的不断发展, 基于遥感和 GIS 等技术手段, 关于耕地质量等别的研究也不断进步[3]。2012 年,《国土资源部办公厅关于印发〈耕地质量等别调查评定与监测工作方案〉的通知》(国土资厅发[2012]60 号)规定, 自 2014 年起在全国全面部署开展耕地质量等别年度更新评价工作, 对耕地质量等别情况进行动态更新, 并保持成果的现势性和延续性。

本文以重庆市九龙坡区为例, 根据《农用地质量分等规程》(GB/T28407—2012)[6]和 2019 年耕地质量等别年度更新评价技术手册, 利用 2018 年土地利用变更调查成果和 2017 年度九龙坡区耕地质量等别更新成果, 对九龙坡区 2018 年度耕地变更进行评价, 为区域内耕地等别更新评价提供理论依据, 同时为相关部门决策提供参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况

九龙坡区位于东经 106° 15′ -106° 35′、北纬 29° 15′ -29° 35′ 之间, 位于重庆市主城都市区西部, 幅员面积 430.78

作者简介: 李云 (1986-), 男, 四川阆中人, 硕士, 工程师, 研究方向: 耕地保护监测。

平方公里，与渝中区、大渡口区、沙坪坝区、江津区和璧山区接壤，和巴南区、南岸区隔江相望，辖杨家坪、谢家湾、石坪桥等 19 个镇（街道）。境内总的地势由北向南趋斜，海拔处于 175~698.5 米之间，最高点在中梁山，为 698.5 米，最低点在长江小河口，为 175 米，相对高差 528.5 米。九龙坡区属亚热带季风性湿润气候，水热丰富，雨热同季，日照少，无霜期长，年平均气温 16℃~18℃。大溪河、磨滩溪、梁滩河、桃花溪流经区境，水资源丰富。九龙坡区的自然植被丰富多样，主要有柏木、柏木、杉木林及马尾松等，分布在区域内不同的地形和土壤条件上。农作物主要包括水稻、甘薯、玉米及蔬菜等。九龙坡区耕地类别包括水田和旱地两类，其中水田所占比例约 61%，旱地约 35%。九龙坡区耕地类型及分布情况如图 1 所示。

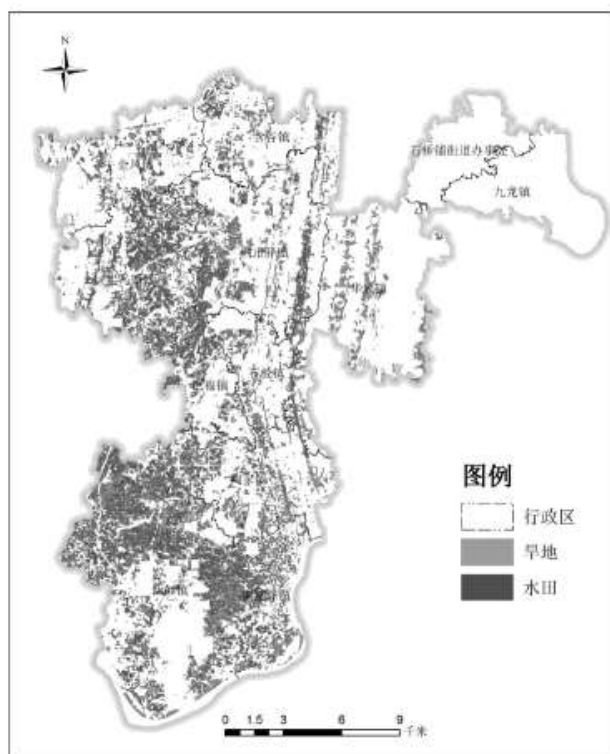


图 1 九龙坡区耕地类型及分布图

1.2 数据来源

研究数据来源包括九龙坡区 2018 年度耕地利用变更调查数据库和增量数据包；2017 年度九龙坡区耕地质量等级年度更新成果；2018 年度内已验收并纳入年度土地变更调查的各级各类土地整治项目资料，包括占补平衡土地整治项目、高标准农田建设项目、地票项目、城乡建设用地增减挂钩等项目可研、设计和竣工验收资料，以及项目竣工耕地质量等级评定资料；年度内由农业、水利等其他部门组织完成的中低产田改造、宜机化改造、农业水利等项目的相关资料；区县耕地地力调查成果、土壤、植被、土地利用、地形地貌、生态环境、水文气候等相关资料；九龙坡区 2018 年统计年鉴等。

1.3 研究方法

本研究以《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012）（简称《规程》）、《自然资源部办公厅关于部署开展 2019 年耕地质量等级年度更新评价工作的通知》（自然资办函[2019]1039 号）、重庆市《耕地质量等级年度更新评价技术手册》（2019 年版）为依据，以自然资源部下发的 2018 年度九龙坡区土地利用现状变更调查数据以及 2017 年度九龙坡区耕地质量年度更新评价成果，以年度内耕地现状和质量发生变化的图斑为对象，采用定性与定量相结合的方法，通过资料收集和野外补充调查，并结合重庆

市耕地质量等别评价体系，制作更新评价的工作底图，建立分等参数体系，对 2018 年度内减少或新增耕地的质量等别变化量进行评定，更新 2018 年度耕地质量数据库。最后，汇总分析获得 2018 年度九龙坡区耕地变化情况。

2 耕地质量等别更新评价底图制作

根据自然资源部下发的数据制作评价工作底图，2018 年度耕地质量更新评价工作采取增量数据包提取法。原则上要求县级更新单元中图斑与土地变更调查增量包数据在空间位置、面积信息上保持一致，县级分等单元与土地变更调查成果中耕地图斑在空间位置、面积信息上保持一致。工作底图包括 2018 年度减少的耕地图斑、2018 年度新增加的耕地图斑和 2018 年度因耕地质量建设发生质量变化的耕地图斑。

2.1 减少耕地图斑提取

在 Arcgis 软件中将 2018 年变更调查增量包变更前是耕地变更后不是耕地的提出来，并对属性进行分类，包括建设占用减少、自然灾害毁减少、农业结构调整减少以及退耕还林减少等。

2.2 新增加耕地图斑提取

在 Arcgis 软件中将 2018 年度变更调查增量包变更前不是耕地变更后是耕地的提出来，并对属性进行分类，包括复垦、开发及农业结构调整等新增耕地。

2.3 耕地质量建设图斑提取

九龙坡区耕地质量建设主要是土地整理，根据收集的 2018 年度土地整理项目资料和变更调查更新包数据，通过 Arcgis 软件在 2018 年度土地利用变更调查耕地图斑中提取土地整治图斑。

2.4 工作底图制作

将提取的减少耕地图斑、新增耕地图斑以及土地整理耕地图斑进行合并，通过图形整饰等，形成等别更新工作底图。

2.5 外业补充调查

通过外业补充调查对现有资料进行验证、核实、更新，进一步核实九龙坡区耕地质量等别补充完善数据的准确性和现势性。对土地整治项目区的耕地质量状况进行现场调查，特别是对影响耕地质量等别的因素进行核实。

3 耕地质量等别更新评价过程

耕地质量等别评价包括对减少耕地质量等别、新增耕地质量等别以及质量建设耕地质量等别分别进行评价。

3.1 减少耕地质量等别评定

九龙坡区 2018 年度减少的耕地图斑质量等别信息可直接从九龙坡区 2017 年度耕地质量年度更新成果数据库中读取。

3.2 新增耕地及质量建设耕地质量等别评定

按照《规程》和耕地质量等别补充完善工作确定的技术方法和参数，对新增耕地质量等别进行评定。

3.2.1 更新分等因素指标值

依据《规程》并根据九龙坡区地形地貌、作物种植情况、土壤条件和上年度评价成果，最终选取有效土层厚度、灌溉保证率、地形坡度、表层土壤质地、土壤有机质含量、土壤 pH 值、梯地状况、海拔高程等 8 个评价指标因子。

3.2.2 确定分等参数

分等参数遵循“基本参数稳定，适当补充调查”原则，可直接从原九龙坡区耕地质量补充完善成果中沿用。分等基本参数评价指标分等因素分级分值从《中国耕地质量等级调查与评定（重庆卷）》获取。

3.2.3 评价模型

按照《农用地质量分等规程》（GB/T28407-2012）和耕地质量等别补充完善工作确定的技术方法和参数，2018 年度九龙坡区耕地质量等别采用“因素法”进行评定。

（1）自然质量等指数

采用加权算术平均法，计算各评价单元各指定作物的耕地自然质量分，并结合各区县各作物的光温（气候）生产潜力指数，计算耕地自然等指数。

（2）计算耕地利用等指数 (1) 确定土地利用系数

已有耕地图斑的土地利用系数应与上一年度的耕地质量等别数据库保持一致；开发新增耕地图斑的土地利用系数应与所在等值区的土地利用系数一致。

（2）计算耕地利用等指数

利用确定的土地利用系数，结合耕地自然等指数，计算耕地利用等指数。

（3）计算耕地经济等指数

（1）确定土地经济系数

已有耕地图斑的土地经济系数应与最新的耕地质量等别数据库保持一致；开发新增耕地图斑的土地经济系数应与所在等值区的土地经济系数保持一致。

（2）计算耕地经济系数

利用确定的土地经济系数，结合耕地利用等指数，计算耕地经济等指数。

（4）耕地图斑等别确定

按照《农用地质量分等规程》(GB/T28407-2012),采用“等间距法”划分评价单元的耕地自然等、利用等、经济等。

4 结果与分析

4.1 2018 年度九龙坡区耕地质量等别变化

2018 年度,九龙坡区新耕地面积为 21.02 公顷,新增耕地图斑个数 102 个。增加耕地的自然质量等、利用等和经济等如图 2 所示。

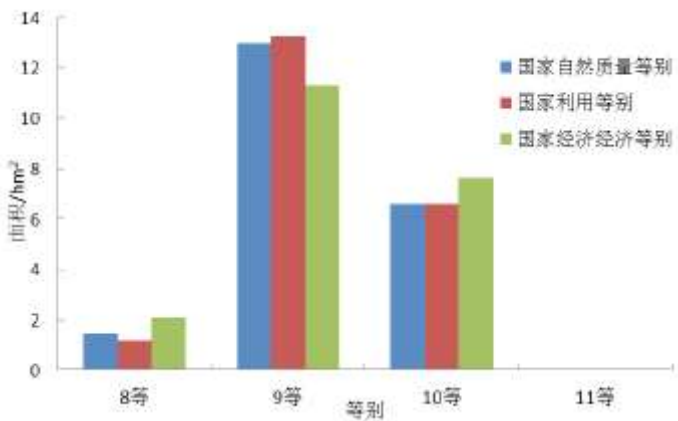


图 2 2018 年度新增耕地质量等别评价图

从利用等别来看,新增加耕地以 9 等地较多,面积为 13.26 公顷,其次为 10 等,面积分别为 6.6 公顷,8、11 等分布较少,面积分别为 1.16 公顷、0.01 公顷。新增加的耕地质量等别受周边自然环境和基础设施条件影响较大,如土壤因素,复垦及开发土地平整工程通常为就近覆土,又如海拔,复垦的工程措施无法改变耕地的海拔高度。故耕地质量较优的区域,复垦后新增耕地的质量较好。

2018 年度,九龙坡区减少耕地面积为 11.62 公顷。减少耕地流向主要为铁路、公路用地、城市、建制镇和村庄以及农业结构调整,减少耕地的主要原因为建设占用。减少耕地的自然质量等、利用等和经济等如图 3 所示。

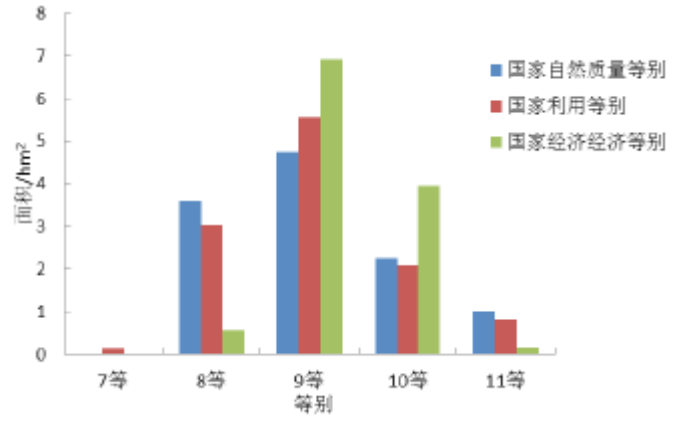


图 3 2018 年度减少耕地质量等别评价图

从利用等别来看，减少的耕地中以 9 等地面积最大，为 5.57 公顷；其次为 8 等地，为 3.02 公顷，7 等等面积最小，为 0.14 公顷。从空间分布来看，2018 年度减少耕地主要分布在村庄周边、公路建设沿线以及场镇附近。从质量上看，减少耕地质量等别相对较高的 8 等和 9 等地主要分布在村庄周边。从空间分布来看，2018 年度减少的耕地主要分布在村庄周边、公路建设沿线以及场镇附近。

2018 年度纳入九龙坡区变更调查的土地整理项目共 1 个为重庆市现代农业科学园土地整理项目，质量建耕地面积 2.13hm²。由于项目以开发为主，故整理实施前后耕地等别变化不大。2018 年度质量建设后耕地自然等、利用等、经济等如图 4 所示。

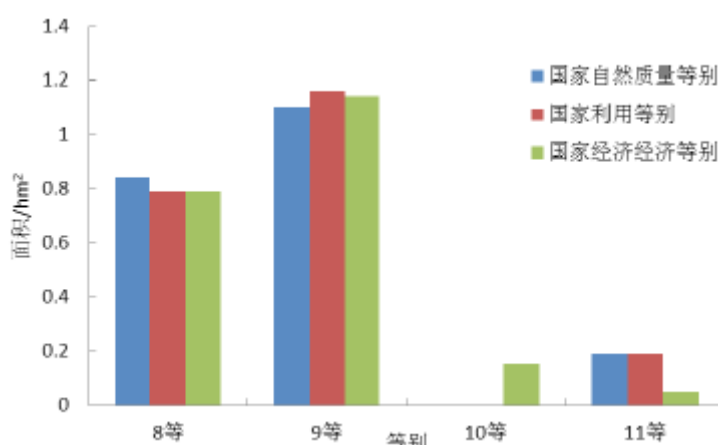


图 4 2018 年度质量建设耕地整治后等别图

4.2 九龙坡区耕地质量等别分布状况

由耕地质量等别的计算模型可知，耕地质量等别取决于土壤质地、土壤有机质含量等多方面因素，同时也反映了农作物的生长状况，与耕地质量等指数呈反相关，其值越小，表明耕地质量越高。

九龙坡区耕地利用等别分布为 7 等到 11 等，逐级降低。其中，9 等分布最多，面积为 3012.79 公顷，其次为 10 等地，面积为 2174.63 公顷，如图 5 所示。按照农用地分等标准，其中，1-4 等为优等地，5-8 等为高等地，9-12 等为中等地，13-15 等为低等地。通过分析，全区土地仅分为高等地和中等地。其中，高等地面积为 1237.35 公顷，占该区耕地面积的 17.89%，其余均为中等地。利用等别较高的镇街位于西彭镇和巴福镇等。该区域内通过对耕地进行整治、配套水利、交通设施及农业机械的投入建设，提高了耕地保土、保水、保肥能力，完善了农田水利设施，改善了农田配套标准，有效地提高了土地利用效率，同时也提高了农民的生产积极性，因此区域内土地利用情况良好，粮食产量稳定。

4.3 分析与建议

耕地质量等别更新工作涉及到的数据较多，来源多渠道，结构形式多样，数据计算过程繁琐、复杂，成果数据要求较多。项目组在实施过程中，以 Arcgis 软件为平台，充分应用计算机技术和地理信息系统技术对数据进行处理，从而提高了工作效率，保障了成果的准确性和完备性。从新增耕地、减少耕地、质量建设耕地等三个方面对九龙坡区耕地质量等别进行评价分析可知：

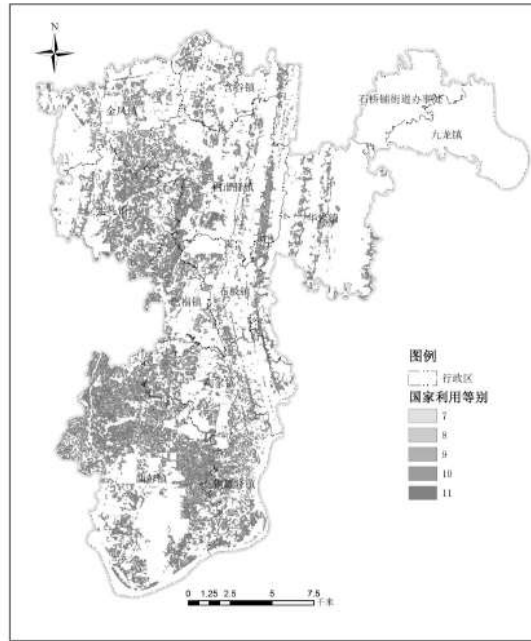


图 5 2018 年度九龙坡区耕地质量等别分布图

在新增耕地里，新增耕地中高等别耕地较少，仅为 5.52%，其余均为中等地，无低等地。新增耕地质量较低，主要是由于新增耕地与周边耕地总体分布情况较为一致，在今后的工作中仍需通过施肥增加有机质含量等措施不断提高耕地质量。

减少耕地中中等地占比 73%，其余为高等地。其流向为铁路、公路用地、城市、建制镇和村庄以及农业结构调整，主要原因 为建筑占用，以促进经济社会的发展。为保护优质耕地，在九龙坡区今后的建设中应尽量少占耕地，特别是高等别耕地的占用，如果确实不可避免，则应综合分析，多方论证，最终采用相对经济合理的实施方案。

质量建设方面，宜根据九龙坡区区域内耕地质量等别的分布情况，结合土地后备资源及土地整治规划，合理布设整治项目，明确整治方向，对区域内农业生产条件进行改造和完善，不断提高耕地利用效率。

5 结论

（1）采用多因素综合评价并通过 ARCGIS 空间叠加分析，形成了 2018 年度九龙坡区耕地质量更新等别评价成果；第一，九 龙坡区耕地总量有所增加，减少耕地面积小于新增耕地面积；第二，经过耕地质量评价，全区耕地质量保持稳定。（2）九龙坡 区属于重庆市都市区（主城九区），补充耕地来源单一、数量匮乏、质量较差，同时，建设用地不断增加，耕地保护形势严峻。 （3）耕地质量等别更新工作涉及专业领域较广，包括耕地质量评价、地理信息系统、农业、土地调查、土壤等多个领域，其项 目的技术处理过程也比较复杂，工作完成后，及时进行经验总结和技术交流，为做好下一步的工作奠定基础。

同时，该成果可为相关部门的土地管理和使用工作提供参考。

参考文献：

[1] 李元. 生存与发展——中国保护耕地问题的研究与思考[M]. 北京：中国大地出版社, 1997.

-
- [2]林玲, 王卫红. 基于 GIS 的耕地质量等别更新评价——以四川绵阳江油市为例[J]. 西南科技大学学报, 2020(01).
- [3]赵雷. 土地整治项目绩效评价研究[D]. 昆明理工大学, 2013.
- [4]邵金强, 罗斐. 3S 技术在土地综合整治项目中的应用探讨[J]. 科技信息, 2014(08).
- [5]国土资源部土地利用管理司. 农用地分等定级估价理论·方法·实践[M]. 北京: 地质出版社, 2004.
- [6](GB/T28407—2012), 《农用地质量分等规程》(S). 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [7]张定宇. 中国耕地质量等级调查与评定(重庆卷)[M]. 北京: 中国大地出版社, 2010.