

# 淮北平原地区耕地质量监测评价——以正阳县为例

侯东方 (河南东塍土地规划设计咨询有限公司, 河南郑州 473000)

**摘要** 运用 Kriging 插值法、对比分析法, 将耕地地力调查数据和耕地质量年度更新评价数据细化, 确定正阳县耕地质量渐变类型, 根据渐变类型和耕地质量等级, 选取监测单元进行耕地质量监测评价。结果表明: 正阳县耕地质量渐变类型为肥力提升型和逐步干旱型, 影响耕地质量主导因素为土壤有机质和灌溉保证率; 全县共布设耕地质量监测单元 25 个, 其中固定监测单元 4 个, 随机监测单元 21 个; 全县肥力提升型耕地国家利用等指数有所增加, 逐步干旱型耕地国家利用等指数有所下降, 但等别均变化不大, 全县耕地质量基本稳定。

**关键词** 耕地质量; 监测评价; Kriging 插值法; 渐变类型; 正阳县

中图分类号 S 29 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)16-0216-04

## Monitoring and Evaluation of Cultivated Land Quality in Huaibei Plain—A Case Study of Zhengyang County

HOU Dong-fang (Henan Dongsheng Land Planning & Design Consulting Co., Ltd., Zhengzhou, Henan 473000)

**Abstract** Using Kriging interpolation method and comparative analysis method, the data of cultivated land fertility and the annual updated evaluation data of cultivated land quality were refined to determine the type of farmland quality gradient in Zhengyang County. Based on gradient type and cultivated land quality, the monitoring unit was selected to carry out farmland quality monitoring and evaluation. The results showed that the grades of cultivated land quality in Zhengyang County were improved by fertility and gradual drought. The main factors affecting the quality of cultivated land were soil organic matter and irrigation guarantee rate. There were 25 cultivated land quality monitoring units, including 4 fixed monitoring units and 21 random monitoring units; the national use index of fertility-enhanced arable land in the county has increased, and the index of gradual national use of arid arable land has declined. However, the average level of arable land in the county was basically stable.

**Key words** Cultivated land quality; Monitoring and evaluation; Kriging interpolation method; Gradient type; Zhengyang County

根据国土资源部发布的《2016 年全国耕地质量等级更新评价主要数据成果的公告》, 全国耕地平均质量等级为 9.96 等, 其中优等地、高等地、中等地、低等地面积比例分别为 2.90%、26.59%、52.72%、17.79%<sup>[1]</sup>。由此可见, 我国耕地质量总体水平仍然不够乐观, 中低产田比重达到 70% 以上, 粮食综合生产能力不强。鉴于此, 国家提出了“藏粮于地、藏粮于技”的战略, 强调耕地数量、质量、生态三位一体保护<sup>[2]</sup>。耕地质量监测是落实耕地“三位一体”保护的重要措施, 它通过抽样监测渐变耕地, 划定耕地质量渐变类型区, 选取固定监测单元和随机单元, 根据监测单元主导因素的变化, 评价耕地质量渐变耕地的质量等级与产能变化趋势。因此, 开展耕地质量监测评价能够掌握影响一个地区耕地质量变化的主导因素, 为今后进行土地整治, 制定农业政策, 指导农业生产提供重要参考。

淮北平原地势平坦, 光热条件较好, 降水丰富, 是我国主要的商品粮生产基地。正阳县地处淮北平原西部, 耕地面积广阔, 是全国花生种植第一大县、全国优质小麦生产基地县, 是淮北平原地区的典型代表。所以, 以正阳县为研究对象, 进而揭示淮北平原地区耕地质量变化规律, 对于加强新时期耕地保护、保障粮食安全具有重要意义。

### 1 研究区概况

正阳县位于河南省驻马店市南部, 淮河北岸, 土地总面积 1 898.63 km<sup>2</sup>。全县地势平坦开阔, 平均海拔 60 m 左右; 属大陆型季风性亚湿润气候, 四季分明, 夏热冬冷, 雨热同季, 光热降水资源丰富; 土壤共分为 4 个土类, 5 个亚类, 12 个土属, 25 个土种, 土壤类型分为黄棕壤、砂姜黑土、潮土和水稻土 4 个类型, 其中黄棕壤分布面积最广; 河流均属淮河

水系, 县北有汝河和文殊河, 南有淮河。年过境水总量为 2.35 亿 m<sup>3</sup>, 可利用量 0.47 亿 m<sup>3</sup>。除过境水外, 该县地下水资源丰富, 埋深一般在 1~3 m, 总硬度在 140~260, pH 在 6.8~7.2。

### 2 研究思路

以正阳县 2016 年土地变更调查数据为基础, 将耕地地力调查、测土配方施肥等分等因素新数据与 2015 年耕地质量年度更新数据库进行对比分析, 选择影响耕地质量变化的主导因素, 确定全县耕地渐变类型区; 在渐变类型区的基础上, 选取固定监测样点和随机监测样点, 然后对监测样点进行评价, 从而掌握耕地质量渐变类型区等别和面积变化情况。

### 3 耕地质量监测评价

**3.1 评价对象** 根据正阳县 2016 年土地变更调查数据库, 全县耕地总面积 142 046.67 hm<sup>2</sup>, 在扣除发生占、毁、调、退和土地整治的耕地后, 剩余耕地区域即为渐变区耕地。正阳县 2016 年耕地质量渐变类型区共 68 626.60 hm<sup>2</sup>, 占全县耕地总面积的 48.3%。其中 8 等地面积 56 492.60 hm<sup>2</sup>, 占全部类型区总面积的 82%; 9 等地面积 12 134.00 hm<sup>2</sup>, 占全部类型区总面积的 18%。

### 3.2 渐变区类型划分

**3.2.1 分等因素值细化。** 根据《农用地质量分等规程》, 正阳县属于淮北平原分等因素指标区, 分等因素有表层土壤质地、有机质含量、灌溉保证率、土壤酸碱度、地形坡度、障碍层距地表深度、剖面构型、排水条件。为了更科学划分渐变类型区和解决部分分等因素无法前后对比的问题, 运用 ArcGIS 的 Kriging 插值法<sup>[3-4]</sup>对耕地地力调查数据中的土壤有机质、pH、排水条件、灌溉保证率进行细化<sup>[5]</sup>, 同时运用插值法对 2015 年耕地质量年度更新数据中分等因素——灌溉保证率、土壤有机质、pH、排水条件等 4 种分等因素区间值细化为具

**作者简介** 侯东方(1982—), 男, 河南原阳人, 助理工程师, 从事土地规划和土地评价等研究。

**收稿日期** 2018-03-08

取值。然后,对比各因素细化结果与原区间值,对经过细化后差别较大的数据进行修正,细化后结果超出原区间上限的取上限值,低于原区间下限的取下限值,保证细化后的因素值在原区间的范围内。

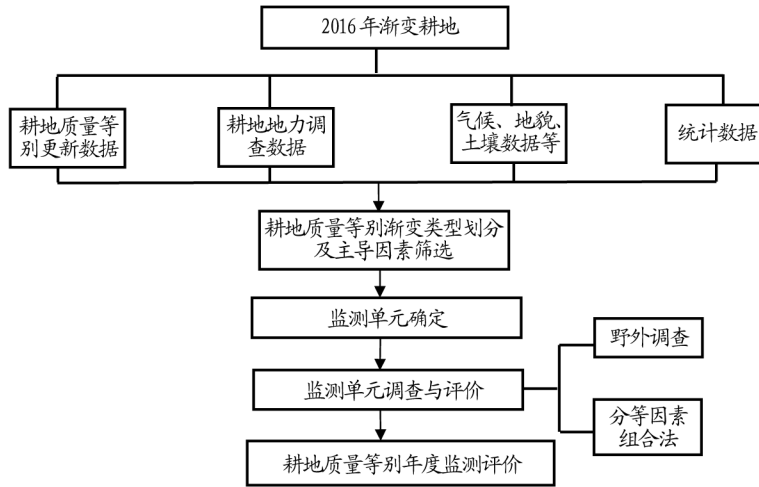


图1 耕地质量监测评价研究思路

Fig.1 Research ideas of monitoring and evaluation of cultivated land quality

表1 正阳县耕地质量分等因素细化分值

Table 1 Factors for the grading of arable land quality in Zhengyang County

分值 Score	土壤有机质含量 Soil organic matter content//g/kg		土壤 pH Soil pH				障碍层距地表深度 Barrier layer depth from surface//cm		排水条件 Drainage conditions	灌溉保证率 Irrigation guarantee rate//%	
	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit		下限 Lower limit	上限 Upper limit
100	40	500	6.00	7.90			60.0	500.0	1.0	80	200
99	39	40	5.95	6.00	7.90	7.96	58.5	60.0	1.1	78	80
98	38	39	5.90	5.95	7.96	8.02	57.0	58.5	1.2	76	78
97	37	38	5.85	5.90	8.02	8.08	55.5	57.0	1.3	74	76
96	36	37	5.80	5.85	8.08	8.14	54.0	55.5	1.4	72	74
95	35	36	5.75	5.80	8.14	8.20	52.5	54.0	1.5	70	72
94	34	35	5.70	5.75	8.20	8.26	51.0	52.5	1.6	68	70
93	33	34	5.65	5.70	8.26	8.32	49.5	51.0	1.7	66	68
92	32	33	5.60	5.65	8.32	8.38	48.0	49.5	1.8	64	66
91	31	32	5.55	5.60	8.38	8.44	46.5	48.0	1.9	62	64
90	30	31	5.50	5.55	8.44	8.50	45.0	46.5	2.0	60	62
89	29	30	5.45	5.50	8.50	8.55	43.5	45.0	0		
88	28	29	5.40	5.45	8.55	8.60	42.0	43.5	2.1	57	60
87	27	28	5.35	5.40	8.60	8.65	40.5	42.0	0		
86	26	27	5.30	5.35	8.65	8.70	39.0	40.5	2.2	54	57
85	25	26	5.25	5.30	8.70	8.75	37.5	39.0	0		
84	24	25	5.20	5.25	8.75	8.80	36.0	37.5	2.3	51	54
83	23	24	5.15	5.20	8.80	8.85	34.5	36.0	0		
82	22	23	5.10	5.15	8.85	8.90	33.0	34.5	2.4	48	51
81	21	22	5.05	5.10	8.90	8.95	31.5	33.0	0		
80	20	21	5.00	5.05	8.95	9.00	30.0	31.5	2.5	45	48
79	19	20	4.99	5.00	9.00	9.01			0		
78	18	19	4.96	4.99	9.01	9.02			2.6	42	45
77	17	18	4.93	4.96	9.02	9.03			0		
76	16	17	4.90	4.93	9.03	9.04			2.7	39	42
75	15	16	4.89	4.90	9.04	9.05			0		
74	14	15	4.86	4.89	9.05	9.06			2.8	36	39
73	13	14	4.83	4.86	9.06	9.07			0		
72	12	13	4.80	4.83	9.07	9.08			2.9	33	36

接下表

续表 1

分值 Score	土壤有机质含量 Soil organic matter content//g/kg		土壤 pH Soil pH				障碍层距地表深度 Barrier layer depth from surface//cm		排水条件 Drainage conditions	灌溉保证率 Irrigation guarantee rate//%	
	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit	下限 Lower limit	上限 Upper limit		下限 Lower limit	上限 Upper limit
71	11.0	12.0	4.79	4.80	9.08	9.09			0		
70	10.0	11.0	4.76	4.79	9.09	9.10			3	30	33
69	9.6	10.0	4.73	4.76	9.10	9.11			0		
68	9.2	9.6	4.70	4.73	9.11	9.12			0		
67	8.8	9.2	4.69	4.70	9.12	9.13			3.1		
66	8.4	8.8	4.66	4.69	9.13	9.14			0		
65	8.0	8.4	4.63	4.66	9.14	9.15			0		
64	7.6	8.0	4.60	4.63	9.15	9.16			3.2		
63	7.2	7.6	4.59	4.60	9.16	9.17			0		
62	6.8	7.2	4.55	4.59	9.17	9.18			0		
61	6.4	6.8	4.53	4.55	9.18	9.19			3.3		
60	6.0	6.4	4.50	4.53	9.19	9.20	0	30	0		

**3.2.2 制定因素细化表。**参照《农用地质量分等规程》中淮北平原地区因素分值表,结合正阳县实际情况,制定适合正阳县实际情况的“因素分值细化表”。因素细化表遵循与原分等因素区间对应的原则,一般从指标区因素赋值原则表规定的分值向上细化,最大分值不能超过上一级别分值,指标区因素赋值原则表中的最低级别不再细化。

**3.2.3 渐变区类型划分。**按照“因素分值细化表”,分别为原分等因素细化后的属性值、分等因素新数据细化值赋值,不需要细化的因素采用 2015 年耕地质量年度更新数据库中分值,计算原分等因素细化后的国家利用等指数。用分等因素新数据细化值依次替代原分等因素细化值,计算不同因素变化后的国家利用等指数。

通过对比分等因素新数据细化数据与原分等因素细化后的数据,发现近年来正阳县排水条件因素变化不大,发生变化的因素主要有灌溉保证率和土壤有机质含量。通过计算发现灌溉保证率变化后,正阳县整体利用等指数下降了;土壤有机质变化后,整体利用等指数有所上升,因此确定影响正阳县耕地质量等别变化的主导因素为灌溉保证率和土壤有机质 2 种。

将同一主导因素相对集中区域划为该因素的类型区;通过综合考虑坡度、乡镇行政村界限、河流水库阻隔等因素,对闲散、细小图斑归并,形成正阳县类型区初步划分结果。正阳县渐变类型主要有两种类型,一种是肥力提升型,主导因素为土壤有机质,面积 34 931.52 hm<sup>2</sup>;另一种是逐步干旱型,主导因素为灌溉保证率,面积 33 695.08 hm<sup>2</sup>。

### 3.3 监测单元调查与评价

**3.3.1 监测单元选取。**监测样点设置主要依据正阳县耕地质量变化类型区划分结果以及耕地质量等别的空间分布<sup>[6-8]</sup>,在耕地质量渐变类型分布范围内的各等别都选取 1 个固定监测单元(远离城市、道路),在固定监测单元周边 21 个随机监测单元,最终选择 25 个监测样点开展耕地质量监测工作,涉及国家利用等 8 和 9 等。

表 2 2016 年正阳县耕地质量渐变监测成果

Table 2 Results of graded monitoring of cultivated land in Zhengyang County in 2016

等别 Grade	肥力提升型 Fertility increase type	逐步干旱型 Gradual drought type	合计 Total
8	26 317.28	30 175.32	56 492.60
9	8 614.24	3 519.76	12 134.00
合计 Total	34 931.52	33 695.08	68 626.60

**3.3.2 监测单元主导因素调查。**根据渐变类型划分结果,正阳县共有逐步干旱型和肥力提升型两个渐变类型区,其中选取 25 个监测单元采集土壤因素数据,选择 15 个以有机质为主导因素的监测单元进行土壤样品采集与化验工作,灌溉保证率为主导因素的区域选择 2 个固定监测单元进行土壤样品采集化验。其他样点的数据通过农业部门的测土配方施肥样点数据来插值推算。另外,利用监测单元调查表,以实地问卷调查的方式获取监测单元的灌溉保证率数据。

**3.3.3 监测单元耕地质量变化与评价。**25 个监测单元国家利用等别分布为 8 和 9 等,其中 8 等肥力提升型和 8 等逐步干旱型面积较大,占整个类型区面积的 80%以上。通过更新监测单元的主导因素,利用因素细化表重新计算监测单元的国家利用等指数和等别。得出 25 个监测单元国家利用等别中,年末与年初等别变化幅度不大。有机质为主导因素的监测单元中,由于土壤有机质含量增加,国家利用等指数也有所增加,但等别变化幅度不大;灌溉保证率为主导因素的监测单元中,灌溉保证率的下降导致等指数有所下降,但等别变化不大。

## 4 结论及建议

### 4.1 结论

(1) 正阳县耕地质量渐变类型为肥力提升型和逐步干旱型,面积分别为 34 931.52 和 33 695.08 hm<sup>2</sup>,影响耕地质量渐

变的主导因素是土壤有机质和灌溉保证率。肥力提升型耕地主要分布在正阳县东北部,涉及寒冻镇、袁寨乡、油坊店乡、汝南埠镇、雷寨乡;逐步干旱型耕地主要分布在全县中部

地区,涉及慎水乡、新阮店乡、熊寨镇、真阳镇、吕河乡、永兴乡、彭桥乡、铜钟镇。

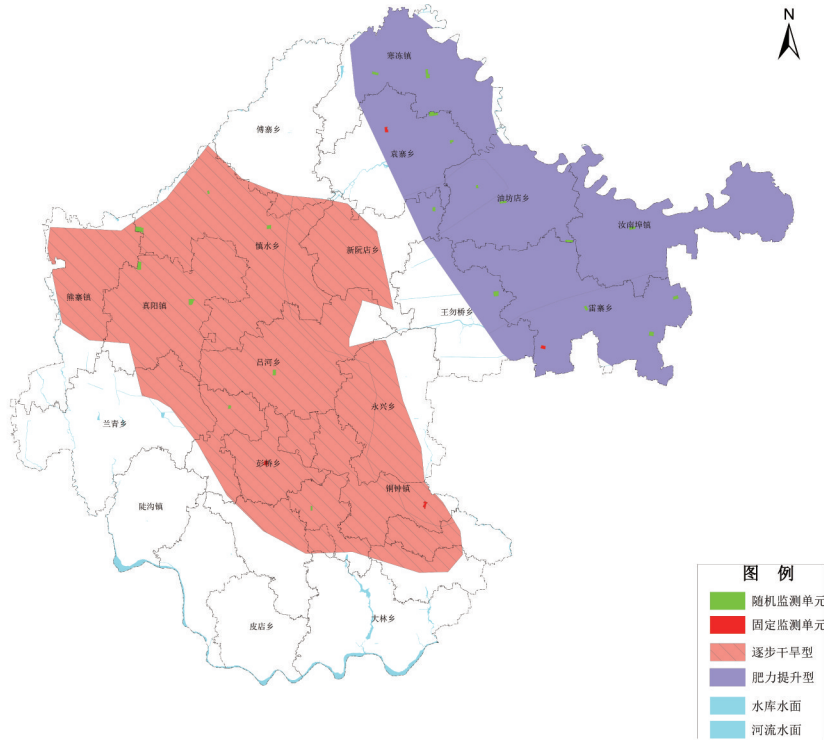


图 2 正阳县耕地渐变类型分布及监测单元分布

Fig.2 Distribution of gradient types of farmland and distribution of monitoring units in Zhengyang County

表 3 正阳县耕地等别渐变监测单元评价结果

Table 3 Evaluation results of graded monitoring unit for cultivated land in Zhengyang County

监测单元编号 Monitoring unit number	等别指数 Grade index			等别 Grade			质量渐变类型 Gradient type
	年初 Year-begin	年末 Year-end	变化 Change	年初 Year-begin	年末 Year-end	变化 Change	
DY41172401	1 421	1 478	57	7.89	7.61	-0.28	8 等肥力提升型
DY41172402	1 367	1 382	15	8.16	8.09	-0.07	9 等肥力提升型
DY41172403	1 440	1 408	-32	7.80	7.96	0.16	8 等逐步干旱型
DY41172404	1 390	1 362	-28	8.05	8.19	0.14	9 等逐步干旱型
DY4117240101	1 586	1 610	24	7.07	6.95	-0.12	8 等肥力提升型
DY4117240102	1 413	1 436	23	7.93	7.82	-0.11	8 等肥力提升型
DY4117240103	1 465	1 492	27	7.68	7.54	-0.14	8 等肥力提升型
DY4117240104	1 522	1 561	39	7.39	7.20	-0.19	8 等肥力提升型
DY4117240105	1 493	1 529	36	7.53	7.36	-0.17	8 等肥力提升型
DY4117240106	1 513	1 576	63	7.43	7.12	-0.31	8 等肥力提升型
DY4117240107	1 436	1 463	27	7.82	7.68	-0.14	8 等肥力提升型
DY4117240108	1 436	1 458	22	7.82	7.71	-0.11	8 等肥力提升型
DY4117240201	1 367	1 395	28	8.16	8.02	-0.14	9 等肥力提升型
DY4117240202	1 359	1 395	36	8.20	8.03	-0.17	9 等肥力提升型
DY4117240203	1 318	1 356	38	8.41	8.22	-0.19	9 等肥力提升型
DY4117240204	1 380	1 404	24	8.10	7.98	-0.12	9 等肥力提升型
DY4117240205	1 380	1 430	50	8.10	7.85	-0.25	9 等肥力提升型
DY4117240301	1 495	1 489	-6	7.53	7.55	0.02	8 等逐步干旱型
DY4117240302	1 459	1 421	-38	7.70	7.90	0.20	8 等逐步干旱型
DY4117240303	1 410	1 380	-30	7.95	8.10	0.15	8 等逐步干旱型
DY4117240304	1 418	1 380	-38	7.91	8.10	0.19	8 等逐步干旱型
DY4117240305	1 418	1 380	-38	7.91	8.10	0.19	8 等逐步干旱型
DY4117240306	1 437	1 398	-39	7.82	8.01	0.19	8 等逐步干旱型
DY4117240309	1 418	1 380	-38	7.91	8.10	0.19	8 等逐步干旱型
DY4117240404	1 395	1 363	-32	8.02	8.19	0.17	9 等逐步干旱型



条件及改善农业发展的生态环境。

**4.3 南部低山生态经济区** 南部低山区为博山区南部和沂源县,区内发展体现农业发展战略:立足特色农业资源优势,依托农业产业化,打造果、蔬、中药材、畜牧品牌,发展生态农业,建成循环农业、都市农业等现代农业示范园。

该区土地整治方向:①以农用地整理为主,通过改造中低产农田,增加农林间作面积,加强水利基础设施以及农田林网的建设,大力发展旅游观光农业,建立无公害和有机食品生产、菜篮子基地、优质果品基地。②将生态敏感区、脆弱区等生态红线区实行分级分类管控,以生态类限制开发的区域为主体,山林绿化区、水源保护地为骨架,点状分布的禁止开发区域为基本组成,来构建生态安全屏障的生态走廊。③以生态保育为前提,适度开发宜耕未利用地,坚持土地资源保护性开发,构建耕地、林草、水系、绿带等生态廊道,实施土地生态环境整治示范工程,促进生态功能的恢复和提高,切实维护生态安全<sup>[8]</sup>。

## 5 结语

土地整治与农业的发展涉及方面非常广泛,而且两者都

(上接第 219 页)

(2) 正阳县共布设耕地质量监测单元(固定监测单元和随机监测单元)25个,其中固定监测单元4个,分别为8等肥力提升型、8等逐步干旱型、9等肥力提升型、9等逐步干旱型;随机监测单元21个,其中8等肥力提升型8个,8等逐步干旱型7个,9等肥力提升型5个,9等逐步干旱型1个。

(3) 通过耕地质量监测单元调查与评价,全县肥力提升型耕地国家利用等指数有所增加,逐步干旱型耕地国家利用等指数有所下降,但等别均变化不大。

## 4.2 建议

**4.2.1 耕地质量监测评价制度化。**耕地质量等别监测评价通过对县域内渐变耕地进行监测,分析影响耕地质量等别变化的主导因素,从而有针对性的提出耕地保护措施。由于耕地质量变化相对缓慢,因此需要长期的连续监测,因此有必要将耕地质量等别监测工作制度化,从而实现耕地的可持续利用。

**4.2.2 用于指导土地整治实践。**耕地质量监测评价揭示了影响全县耕地质量的主导因素<sup>[9]</sup>,因此可用于指导编制土地整治规划,明确土地整治重点区域和土地整治方向;同时,也可用于指导土地整治项目设计,根据某一区域耕地质量限制性因素有针对性地通过工程措施加以改良,从而整体提高全

具有很长的时间延续性,深刻剖析这两个庞大的系统工程之间的相互关系,通过两者的有机结合,不但能对“三农”问题提供一定的解决方向,而且有效地促进了农村经济的发展。因此,进一步探究农业现代化发展水平和具体指标,针对当前土地整治工作进行改进和完善对农业的现代化发展具有重大的促进作用。

## 参考文献

- [1] 程向红.耕地保护与经济建设,村庄整治的协调性研究[J].安徽农学通报,2012,18(10):25-27.
- [2] 王广杰,何政伟,李喆,等.CASS 与 ERDAS 软件在田间道路工程设计中的应用[J].安徽农业科学,2009,37(3):1046-1047,1050.
- [3] 岳卫新.农村土地整治促进农业现代化发展水平研究分析[J].工程技术(文摘版),2016(12):318.
- [4] 周尤正.论中国特色农业现代化道路的理论创新与政策实施[J].学校党建与思想教育(高教版),2014(4):88-90.
- [5] 刘帅,郭焱.新型农业经营主体发展现状及对策建议[J].农场经济管理,2013(11):18-20.
- [6] 毛美桥,许庆福,丁喜莲,等.新一轮土地整治规划分区研究:以山东省肥城市为例[J].山东国土资源,2012,28(8):61-64.
- [7] 王瑗玲,姜曙千,孙娟,等.镇驻地土地集约利用评价研究:以胶州市胶北镇为例[J].山东农业大学学报(自然科学版),2013,44(2):261-265.
- [8] 夏剑琴,戴文举,苏少青.广东省十三五土地整治规划编制相关内容研究[J].中国集体经济,2016(22):32-33.

县耕地质量。

**4.2.3 耕地质量动态监测。**为耕地质量预警提供依据。耕地质量动态监测是为掌握实时实地的耕地质量状况,持续定期地通过科学而合理的空间取样,调查影响耕地质量的主要指标或属性,并结合其他数据的分析,对耕地质量的变化做出评估。今后可以充分利用耕地质量监测评价成果,做好耕地质量等级动态监测监管,为新时期耕地保护提供科学参考。

## 参考文献

- [1] 国土资源部.2016年全国耕地质量等别更新评价主要数据成果的公告[R].2017.
- [2] 中共中央国务院.关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见[A].2017.
- [3] 任艳,陈兰康,尹秋月,等.耕地质量监测渐变分布范围确定方法研究[J].中国农业资源与区划,2017,38(1):38-44.
- [4] 尚凯丽.耕地质量监测方法及实证研究[D].济南:山东师范大学,2017.
- [5] 白雪娇,常庆瑞,刘钊,等.基于GIS的咸阳市区耕地地力评价:以秦都区为例[J].水土保持研究,2013,20(5):108-112.
- [6] 王业融.松嫩平原耕地质量监测指标体系研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2016.
- [7] 吴煜晨.耕地质量监测体系构建与实证研究:以汉南区为例[D].武汉:华中农业大学,2016.
- [8] 刘燕红,万平,彭正涛,等.西南山区耕地质量动态监测样点布控体系研究:以重庆丰都为例[J].南方农业学报,2014,45(4):609-614.
- [9] 罗卓,陈令,彭正涛,等.基于农用地分等的耕地质量等级动态监测架构研究[J].江西农业学报,2014,26(7):128-132.

## 科技论文写作规范——工作单位

在圆括号内书写作者的工作单位(用全称)、城市名及邮政编码。若为外国的工作单位,则加国名。多个作者不同工作单位时,在名字的右上角分别加注“1”“2”,和地址前注“1.”“2.”。