

县域土地综合整治潜力评价——以泰宁县为例

林吉程 (福建省地质测绘院, 福建福州 350011)

摘要 以泰宁县为例, 结合该县土地资源环境优势和社会经济发展特点, 以乡镇为基本评价单元, 在对该县土地整治现状及“十二五”以来的土地整治成效进行总结分析的基础上, 综合运用 ArcGIS、MapGIS 等空间分析软件, 对农用地整理潜力、工矿用地复绿潜力、未利用地开发潜力、低效建设用地复垦潜力、耕地质量提高潜力及水土流失治理潜力采用层次分析法进行综合分析评价, 研究该县土地综合整治潜力, 为该县全域土地综合整治项目的选址提供科学合理的参考依据。

关键词 土地综合整治; 潜力评价; 泰宁县

中图分类号 F301.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2021)15-0194-05

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.15.052



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Evaluation of Comprehensive Land Consolidation Potential in County—Taking Taining County as an Example

LIN Ji-cheng (Fujian Geologic Surveying and Mapping Institute, Fuzhou, Fujian 350011)

Abstract Taking Taining County as an example, combined with the advantages of land resources and environment and the characteristics of social and economic development, on the basis of summarizing and analyzing the current situation of land consolidation and the effectiveness of consolidation since the 12th Five Year Plan, comprehensive use of ArcGIS, MapGIS and other spatial analysis software, taking towns as the basic evaluation unit, using the analytic hierarchy process to analyze agricultural land consolidation potential, inefficient construction land reclamation potential and unused land development potential, cultivated land quality improvement potential, industrial and mining land reforestation potential and soil erosion control potential were carried out to study the comprehensive land consolidation potential of the county, so as to provide scientific and reasonable reference basis for the site selection of comprehensive land consolidation projects in the future.

Key words Comprehensive land consolidation; Potential evaluation; Taining County

土地整治从自发无序的探索阶段, 到有组织规范的发展壮大阶段, 再到科学的综合发展阶段, 经历这 3 个发展阶段的土地整治事业已上升为国家层面的重要战略部署。但是仅仅依靠过去针对单一要素、单一手段的土地整治模式已很难解决诸如农村耕地碎片化、空间布局无序化、土地资源利用低效化、生态环境退化等综合性问题, 这就需要对一定区域内的土地进行全域规划、整体设计, 采取综合措施对田水路林村矿进行全要素整治、对山水林田湖草进行生态保护修复, 统筹各部门资金, 多措并举整体推进土地综合整治。结合自然资源部于 2019 年 12 月印发《关于开展全域土地综合整治试点工作的通知》中的要求, 如何科学合理选取满足全域土地综合整治试点项目要求的区域便成为当前亟需解决的问题。鉴于此, 笔者以福建省三明市泰宁县为例, 结合该县社会经济发展的特点和资源禀赋优势, 以乡镇为基本评价单元, 在对该县土地整治现状与往年成效进行总结分析的基础上, 运用 ArcGIS、MapGIS 等空间分析软件, 采用层次分析法对该县农用地整理潜力、工矿用地复绿潜力、未利用地开发潜力、低效建设用地复垦潜力、耕地质量提高潜力及水土流失治理潜力进行综合分析评价, 研究该县土地综合整治潜力, 为该县未来全域土地综合整治试点项目选址提供科学合理的参考依据。

1 数据来源及区域概况

1.1 数据来源 该研究涉及的数据主要来源于《泰宁统计年鉴》、泰宁县 2018 年土地利用变更调查成果、泰宁县第三次全国土地调查成果、泰宁县基本农田数据库成果、泰宁县

生态保护红线数据成果、政府工作报告、部门统计数据及历年土地整治项目资料。

1.2 区域概况 泰宁县位于福建省三明市西北部, 年降水量 1 725 mm, 年均气温 17 ℃。泰宁县 2019 年实现地区生产总值 99.51 亿元。

1.3 土地利用现状 通过分析泰宁县 2018 年土地利用变更调查成果, 泰宁县总面积 15.29 万 hm^2 。其中泰宁县耕地面积 1.57 万 hm^2 , 园地 0.36 万 hm^2 , 林地 12.02 万 hm^2 , 草地 0.26 万 hm^2 , 具体其他各地类情况详见表 1。

表 1 2018 年泰宁县土地利用现状数量结构

Table 1 Quantity structure of land use status in Taining City in 2018

编码 Coding	地类名称 Land category name	面积 Area/ hm^2	比重 Proportion//%
01	耕地	15 706.39	10.27
02	园地	3 635.03	2.38
03	林地	120 159.43	78.60
04	草地	2 601.76	1.70
10	交通运输用地	1 032.29	0.68
11	水域及水利设施用地	5 338.48	3.49
12	其他土地	2 037.34	1.33
20	城镇村及工矿用地	2 371.97	1.55
合计 Total		152 882.67	100

注: 数据来源于泰宁县 2018 年土地利用变更调查数据

Note: The data come from land change survey data of Taining City in 2018

1.4 历年整治项目汇总 根据福建省整治监测监管系统数据, 汇总分析泰宁县历年已实施的各类土地整治项目, 其中主要包括土地整理项目、旧村复垦项目、土地开发项目 3 种类型。经统计, 泰宁县自“十二五”规划以来(2011—2020 年)共进行土地整治面积积达 5 374.12 hm^2 , 新增耕地面积积达 1 967.65 hm^2 (表 2)。

作者简介 林吉程(1988—), 男, 福建龙岩人, 工程师, 硕士, 从事土地规划利用和土地整治设计研究。

收稿日期 2020-12-27; **修回日期** 2021-01-14

表 2 泰宁县土地整治项目情况(2011—2020 年)

Table 2 Land consolidation project in Taining County(2011—2020)

行政区划 Administrative divisions	旧村复垦项目 Old village reclamation project		土地整理项目 Land consolidation project		土地开发项目 Land development project		新增耕地面积 Newly added cultivated land area//hm ²
	项目规模 Project scale hm ²	项目数量 Number of items//个	项目规模 Project scale hm ²	项目数量 Number of items//个	项目规模 Project scale hm ²	项目数量 Number of items//个	
杉城镇 Shancheng Town	11.27	2	418.60	5	33.22	5	132.78
大龙乡 Dalong Township	8.50	2	510.73	5	301.51	17	358.83
大田乡 Datian Township	7.13	2	183.47	2	31.07	3	57.00
开善乡 Kaishan Township	5.21	2	525.44	4	8.09	1	84.11
梅口乡 Meikou Township	11.49	2	289.20	3	50.16	4	91.76
上青乡 Shangqing Township	9.37	2	454.04	5	50.24	2	94.58
下渠镇 Xiaqu Town	9.64	2	662.48	6	3.62	2	91.96
新桥乡 Xinqiao Township	7.63	2	127.44	2	109.00	11	126.47
朱口镇 Zhukou Town	14.86	3	1 221.14	9	309.58	8	439.96
泰宁县 Taining County	85.08	19	4 392.54	41	896.50	53	1 967.65

注:数据来源于福建省整治监测监管系统数据

Note:The data come from the monitoring and supervision system of Fujian Province

2 土地综合整治潜力评价

2.1 评价单元的选择 评价单元是进行土地综合整治潜力评价的基础,它的选取对整个土地综合整治潜力评价起着重要的作用。为了便于对泰宁县土地综合整治潜力进行分析,该研究以乡镇作为评价研究的基本单元^[1-2]。

2.2 评价指标体系构建 土地综合整治潜力是指通过筛选符合立项条件的潜在整治区域,并依托农用地整理、未利用地开发、低效建设用地复垦、水土流失治理和工矿用地复绿等工程项目类型的开展,从而增加有效耕地面积、提升耕地质量以及保护修复已被破坏的生态环境的潜在能力^[3-6]。它涵盖了耕地数量增加潜力、耕地质量提升潜力、生态保护修复潜力 3 个方面内容(图 1)。

(1) 耕地数量增加潜力。农用地整理潜力(X_1)。农用地整理潜力主要依托高标准农田建设等类型工程项目的实施,通过土地平整等工程措施将整治区域内可作为新增耕地来源的其他地类进行整治归并,并通过降低田坎等方式产生新增耕地的潜力。

低效建设用地复垦潜力(X_2)。低效建设用地复垦潜力主要通过遥感影像判别和现场踏勘相结合的方式筛选符合要求的地块,依托旧村复垦、矿山复垦等类型工程项目的实施,对废弃矿山和老旧农村居民点内坡度小于 25°的地块进行复垦整治来产生新增耕地的潜力。

未利用地开发潜力(X_3)。未利用地开发潜力主要通过遥感影像判别和现场踏勘相结合的方式筛选符合要求的地块,依托土地开发等类型工程项目的实施,对坡度小于 25°的荒草地、裸地等未利用地进行土地开发而产生新增耕地的潜力。

(2) 耕地质量提升潜力。耕地质量等别提升潜力(X_4)。耕地质量等别提升潜力主要依托土地整治、高标准农田建设等类型工程项目的实施,进行土地平整、灌溉排水、田间道路等相关工程完善农田基础设施,并通过外运耕作土、绿肥压青、增施商品有机肥等方式提高耕地土壤肥力,提升整治区域内耕地质量等别。

(3) 生态保护修复潜力。水土流失治理潜力(X_5)。水土流失治理潜力主要采用遥感影像判别和现场踏勘相结合的方式筛选符合要求的地块,依托水土流失治理等类型工程项目的实施,治理水土流失较为严重区域的潜力。通过对水土流失较为严重区域进行综合治理,从而提升林草植被覆盖率,达到保护生态环境的目的。

工矿用地复绿潜力(X_6)。工矿用地复绿潜力主要通过遥感影像判别和现场踏勘相结合的方式,使用物理化学等技术手段,依托矿山复绿等类型工程项目的实施,对生态破坏严重的工矿废弃用地、建设占用引起的地质环境破坏的地块进行综合治理、植被恢复,从而优化生态环境的潜力。

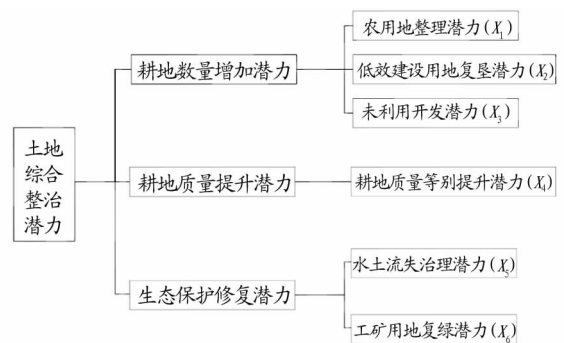


图 1 土地综合整治潜力评价指标体系

Fig. 1 Evaluation index system of land comprehensive consolidation potential

2.3 评价指标整治潜力测算

2.3.1 农用地整理潜力测算。在分析农用地整理潜力数据时,需结合泰宁县当地实际,分析泰宁县三调数据库,扣除坡度大于 25°或在生态保护红线范围内的地块。对未开展高标准农田建设的耕地,根据立地条件选定建设区域,实施高标准农田建设,增加有效耕地数量。通过采用 ArcGIS 软件进行统计分析,泰宁县集中连片大于 3.3 hm²的待整理耕地面积为 3 332.46 hm²,其中杉城镇为 595.81 hm²,大龙乡为 634.58 hm²,下渠镇 658.50 hm²,朱口镇 611.21 hm²,其他乡镇集中连片大于 3.3 hm²的待整理耕地面积分布在 100~

200 hm²。参照往年已完成的土地整理项目可产生的新增耕地面积,测算出泰宁县土地整理项目新增耕地系数约3%左右。经统计分析,泰宁县待整理耕地面积3 332 hm²,预期可产生新增耕地面积约99.97 hm²。

2.3.2 低效建设用地复垦潜力测算。低效建设用地复垦潜力测算主要分为两个部分,分别是矿山复垦潜力测算和对农村居民点复垦潜力测算。

(1) 矿山复垦整治潜力测算。矿山复垦潜力来源主要是对无证废弃的矿山进行整治复垦。通过现场调查并结合泰宁县三调数据库、泰宁县青山挂白数据库、泰宁县坡度库等数据,得出坡度小于25°的可作为整治潜力的采矿用地为10.03 hm²,主要分布在杉城镇、大龙乡、大田乡。

(2) 农村居民点整治潜力测算。农村居民点复垦项目潜力来源主要是对老旧废弃农村居民点进行整治复垦。根据2018年变更调查数据库成果,结合《村镇规划标准》(GB 50188—2007)等规划要求,分析2014—2018年《泰宁统计年鉴》数据,采用人口增长率法预测规划年农村人口数量,并采用人均用地指标法对农村居民点整治潜力进行测算^[2]。通过数据分析及遥感影像比对,确定可作为农村居民点复垦潜力的地块面积为111.66 hm²,其中杉城镇、下渠镇、大田乡、开善乡农村居民点整治潜力较高。

2.3.3 未利用地开发潜力测算。结合泰宁县实际,当地未利用地开发主要来源于对各乡镇荒草地进行开发利用。通过分析泰宁县2018年土地利用变更调查成果、泰宁县第三次全国土地调查成果、坡度数据库、生态红线数据库,结合往

年泰宁县土地开发项目新增耕地率,泰宁县可进行土地开发的荒草面积为535.81 hm²,结合往年泰宁县新增耕地率约为荒草地开发面积的76.74%,预期产生新增耕地面积为411.18 hm²。其中杉城镇、大龙乡、朱口镇共3个乡镇荒草地资源较多,产生的新增耕地面积均超过70 hm²。

2.3.4 耕地质量等别提升潜力测算。耕地质量等别提升潜力测算主要结合泰宁县三调数据库及泰宁县耕地质量等别数据库,以各乡镇整治区域内耕地质量的平均等别作为评价各乡镇耕地质量提高潜力的依据^[8]。经测算,泰宁县平均耕地质量等别为8.39等,其中杉城镇、下渠镇、上青乡、开善乡耕地质量等别较高,均大于其他乡镇的平均耕地质量等别。

2.3.5 水土流失治理潜力测算。水土流失治理潜力测算主要结合泰宁县三调数据库对福建省泰宁县2015年水土流失图斑矢量数据进行分析,统计各乡镇水土流失较为严重的区域面积作为水土流失治理潜力测算的依据。经测算,泰宁县水土流失面积为1.38万hm²,其中杉城镇、朱口镇、大龙乡水土流失面积均超过0.19万hm²,属于泰宁县水土流失较为严重的乡镇。

2.3.6 工矿用地复绿潜力测算。工矿用地复绿潜力测算主要是对坡度大于25°的废弃的矿山地块进行整治复绿。通过现场调查并结合泰宁县三调数据库、泰宁县青山挂白数据库、泰宁县坡度库等数据,得出可作为复绿潜力的采矿用地为11.59 hm²,主要分布在大龙乡、杉城镇。

2.3.7 评价指标土地综合整治潜力汇总。按照上述体系构建泰宁县土地综合整治潜力评价体系,汇总如表3。

表3 土地综合整治潜力评价指标分类

Table 3 Classification of potential evaluation indexes for comprehensive land consolidation

行政区划 Administrative divisions	农用地整理潜力 Agricultural land consolidation potential (X ₁)/hm ²	低效建设用地 复垦潜力 Reclamation potential of inefficient construction land (X ₂)/hm ²	未利用地 开发潜力 Unused land development potential (X ₃)/hm ²	耕地质量等别 提升潜力 Improve the potential of cultivated land quality and grade (X ₄)/等	水土流失 治理潜力 Soil erosion control potential (X ₅)/km ²	工矿用地复绿潜力 Green potential of industrial and mining land (X ₆)/hm ²
杉城镇 Shancheng Town	17.87	52.50	106.88	8.18	28.40	1.35
大龙乡 Dalong Township	19.04	6.97	74.53	9.31	19.09	10.24
大田乡 Datian Township	6.37	13.61	28.46	8.47	8.39	0.00
开善乡 Kaishan Township	6.66	13.64	15.44	8.04	12.55	0.00
梅口乡 Meikou Township	2.00	3.56	23.95	9.06	10.84	0.00
上青乡 Shangqing Township	6.05	12.12	24.03	8.14	10.32	0.00
下渠镇 Xiaqu Town	19.75	19.30	13.99	7.90	14.06	0.00
新桥乡 Xinqiao Township	3.89	0.00	7.08	9.18	6.07	0.00
朱口镇 Zhukou Town	18.34	0.00	116.82	8.00	28.50	0.00
泰宁县 Taining County	99.97	121.69	411.18	8.39	138.22	11.59

2.4 评价指标体系标准化 评价指标体系标准化量纲不同,指标与指标之间的数据差别比较明显,需要对不同属性的数据进行标准化处理,消除量纲差别,得到“0~1”的标准值^[9]:

$$X_{ij}' = (X_{ij} - X_{i\min}) / (X_{i\max} - X_{i\min})$$

标准化处理结果见表4。

2.5 评价指标权重确定 在指标权重确定上,结合根据泰宁县实际情况,主要是采用层次分析法和专家打分法进行分析。通过专家打分取值,确定耕地数量增加潜力权重为0.6,

耕地质量提升潜力权重为0.15,生态保护修复潜力权重为0.25。其中农用地整理潜力、低效建设用地复垦潜力、未利用地开发潜力按照预计产生新增耕地的潜力面积占比分配权重,各指标层权重具体详见表5。

2.6 土地综合整治潜力评价分值计算 根据各评价指标标准化值及其权重值,计算土地综合整治潜力评价的分值,得到土地综合整治潜力评价分值^[10]。土地综合整治潜力评价总分值计算公式如下:

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i W_i$$

式中, X_i 为某乡镇第 i 个指标的标准化分值; W_i 为某乡镇第 i

个指标的权重; Y 为某乡镇土地综合整治潜力评价加权后分值。泰宁县各乡镇土地综合整治潜力评价分值见表 6。

表 4 土地综合整治潜力评价指标标准化

Table 4 Standardization of potential evaluation index of land comprehensive consolidation

行政区划 Administrative divisions	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
杉城镇 Shancheng Town	0.89	1.00	0.91	0.19	1.00	0.13
大龙乡 Dalong Township	0.96	0.13	0.61	1.00	0.58	1.00
大田乡 Datian Township	0.25	0.26	0.19	0.40	0.10	0.00
开善乡 Kaishan Township	0.26	0.26	0.08	0.10	0.29	0.00
梅口乡 Meikou Township	0.00	0.07	0.15	0.82	0.21	0.00
上青乡 Shangqing Township	0.23	0.23	0.15	0.17	0.19	0.00
下渠镇 Xiaqu Town	1.00	0.37	0.06	0.00	0.36	0.00
新桥乡 Xinqiao Township	0.11	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00
朱口镇 Zhukou Town	0.92	0.00	1.00	0.07	1.00	0.00

表 5 土地综合整治评价指标及权重

Table 5 Evaluation index and weight of comprehensive land consolidation

目标层 Target layer	准则层 Criterion layer	权重 Weight	指标层 Index layer	权重 Weight
土地综合整治潜力 Comprehensive land consolidation potential	耕地数量增加潜力	0.60	农用地整理潜力	0.095
			低效建设用地复垦潜力	0.115
	耕地质量提升潜力 生态保护修复潜力	0.15	未利用地开发潜力	0.390
			耕地质量等别提升潜力	0.150
			水土流失治理潜力	0.150
			工矿用地复绿潜力	0.100

表 6 土地综合整治潜力评价分值

Table 6 Evaluation score of land comprehensive consolidation potential

行政区划 Administrative divisions	农用地整理潜力 Agricultural land consolidation potential (X_1)	低效建设用地复垦潜力 Reclamation potential of inefficient construction land (X_2)	未利用地开发潜力 Unused land development potential (X_3)	耕地质量等别提升潜力 Improve the potential of cultivated land quality and grade (X_4)	水土流失治理潜力 Soil erosion control potential (X_5)	工矿用地复绿潜力 Green potential of industrial and mining land (X_6)	加权总分值 Weighted total score
杉城镇 Shancheng Town	0.085	0.115	0.355	0.029	0.149	0.013	0.746
大龙乡 Dalong Township	0.091	0.015	0.240	0.150	0.087	0.100	0.683
大田乡 Datian Township	0.023	0.030	0.076	0.060	0.015	0.000	0.205
开善乡 Kaishan Township	0.025	0.030	0.030	0.015	0.043	0.000	0.143
梅口乡 Meikou Township	0.000	0.008	0.060	0.123	0.032	0.000	0.223
上青乡 Shangqing Township	0.022	0.027	0.060	0.025	0.028	0.000	0.162
下渠镇 Xiaqu Town	0.095	0.042	0.025	0.000	0.053	0.000	0.215
新桥乡 Xinqiao Township	0.010	0.000	0.000	0.136	0.000	0.000	0.146
朱口镇 Zhukou Town	0.087	0.000	0.390	0.010	0.150	0.000	0.637

2.7 泰宁县土地综合整治潜力评价分级 根据泰宁县土地综合整治潜力评价结果,将加权计算后的总分值进行分级排序,将泰宁县土地综合整治潜力划分为 3 个等级,其中 I 级潜力区总分值大于 0.5, II 级潜力区总分值在 0.2~0.5, III 级潜力区总分值小于 0.2。经分级排序后,泰宁县土地综合整治潜力评价分级结果详见表 7 及图 2。

3 结论与建议

泰宁县土地综合整治潜力区可划分为 3 级: I 级土地综合整治潜力区主要分布在杉城镇、大龙乡、朱口镇; II 级土地综合整治潜力区主要分布在梅口乡、大田乡、下渠镇; III 级土地综合整治潜力区主要分布在上青乡、开善乡、新桥乡。

其中, I 级土地综合整治潜力区 3 个乡镇面积共 7.59 万 hm^2 , 占泰宁县总面积的 49.62%, 人口 4.97 万, 占泰宁县

表 7 土地综合整治潜力评价分级

Table 7 Potential evaluation and classification of land comprehensive consolidation

土地综合整治潜力分级 Land comprehensive improvement potential classification	土地综合整治潜力级标准 Land comprehensive improvement potential grade standard	乡镇名称 Township name	土地综合整治潜力指数 Land Improvement Potential Index
一级 Level 1	>0.5	杉城镇	0.75
		大龙乡	0.68
		朱口镇	0.64
二级 Level 2	0.2~0.5	梅口乡	0.22
		下渠镇	0.22
		大田乡	0.20
		新桥乡	0.15
三级 Level 3	<0.2	上青乡	0.16
		开善乡	0.14

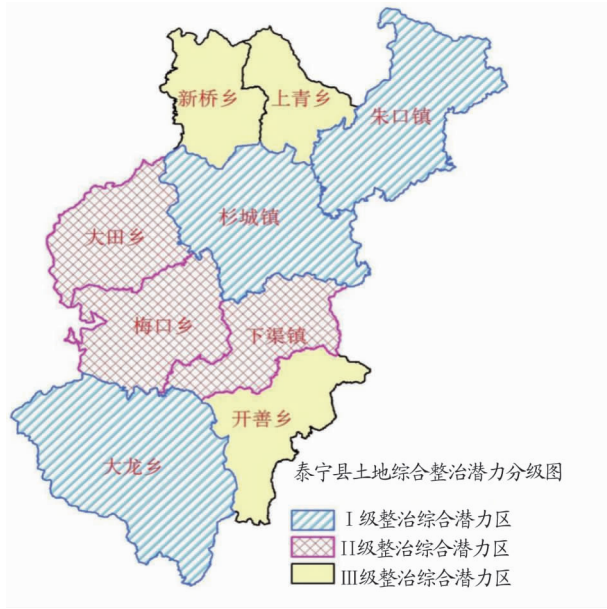


图2 泰宁县土地综合整治潜力分级

Fig. 2 Potential evaluation and classification of land comprehensive consolidation in Taining County

人口总量的49.05%。通过项目的实施预期可产生新增耕地421.94 hm²,可进行生态保护修复地块面积7 611 hm²,土地综合整治和生态修复潜力大。通过新增耕地所产生的指标进行交易可有效保障土地整治和生态修复项目所需资金,实施项目的阻力较小,有利于土地综合整治和生态修复工作有序开展,可将上述3个乡镇作为泰宁县今后土地整治的重点区域及未来开展全域土地综合整治试点的优先区域。

II级土地综合整治潜力区3个乡镇面积共4.33万hm²,

占泰宁县总面积的28.34%,人口2.32万,占泰宁县人口总量的22.87%。土地综合整治潜力居于中等位置,通过项目的实施预期可产生新增耕地131 hm²,可进行生态保护修复地块面积3 329 hm²,应在资金充裕和科学选择项目区的基础上,结合自身资源禀赋优势有序开展土地整治和生态修复工作。

III级土地综合整治潜力区3个乡镇面积共3.37万hm²,占泰宁县总面积的22.04%,人口2.85万,占泰宁县人口总量的28.08%。土地综合整治潜力较小,通过项目的实施预期可产生新增耕地89 hm²,可进行生态保护修复地块面积2 895 hm²,应在资金充裕和科学选择项目区的基础上,优先开展生态保护修复项目,适度开展土地整治项目。

参考文献

- [1] 雷彦刚,郑小刚,李圆. 县域土地整治综合潜力评价:以阜城县为例[J]. 安徽农业科学,2015,43(16):294-296,354.
- [2] 潘明伟,王发艳. 县域土地整治潜力调查评价研究:以都匀市为例[J]. 安徽农业科学,2020,48(5):82-84.
- [3] 肖莉,卜忠鑫,雷帆,等. 洞庭湖平原区县域耕地整理潜力研究:以津市为例[J]. 安徽农业科学,2015,43(3):302-303,309.
- [4] 李雯雯. 县域土地整治潜力评价研究:以舞阳县为例[D]. 郑州:河南农业大学,2013.
- [5] 黄雪丹. 田东县国土综合整治与生态修复潜力评价[J]. 现代农业科技,2020(18):260-263.
- [6] 石筠. 定西市土地整治潜力分析评价[J]. 安徽农学通报,2013,19(3):9-13.
- [7] 石诗源,张小林. 江苏省农村居民点用地现状分析与整理潜力测算[J]. 中国土地科学,2009,23(9):52-58.
- [8] 唐秀美,陈百明,张蕾娜,等. 新形势下全国农用地整理潜力测算方法探讨[J]. 中国土地科学,2011,25(9):67-71.
- [9] 叶义成,柯丽华,黄德育. 系统综合评价技术及其应用[M]. 北京:冶金工业出版社,2006:76-94.
- [10] 刘明香,关欣,徐邹华,等. 土地综合整治背景下的农村居民点整理潜力分析与评价:以花垣县为例[J]. 中国农学通报,2013,29(29):103-106.

(上接第193页)

结束后根据烤机物料输送网带的堵塞率来控制2个喷头独立或混合喷吹,达到彻底清洗输送网带的目的。由该装置喷吹产生的污水可直接从回潮I区原有的排污口直接流向中水处理站处理,不会在回潮舱体内聚集。

3.2 增加环境卫生控制装置 原生产线上使用烟灰接收盆对被毛刷辊清理下来的烟垢进行接收并定期清理,但安装压缩空气喷吹装置后,原接收盆起不到收集烟垢的作用。项目组取消了烟灰接收盆,并在原有位置安装了接入生产现场除尘系统的负压除尘风口,使烟垢被喷吹下来后直接进入除尘系统,避免了环境污染。

4 效果验证

4.1 离线验证 玉溪卷烟厂复烤二车间烤机物料运输网带以9~11 m/min的标准工作速度运行一圈所需时间约9 min,项目组在生产结束后开启水汽混合喷吹清洗装置分别对网带持续喷吹9、18、27和36 min,测得网带堵塞率分别为2.0%、1.3%、0.8%和0.5%。综合能耗与清洁效率得出最佳喷吹持续时间为18 min,喷吹后网带透气效率(η)为97.2%,可见对烤机物料输送网带清洁装置的改进超出了预期效果。

4.2 在线验证 根据离线验证结果,项目组得出了“清洗网带2圈可消除18 h的烟垢累积”的模糊结论,并使用水汽混

合喷吹清洗装置在2个生产班组生产6、12、18 h时分别进行9 min的持续喷吹,在2020年11月16日至11月26日生产结束后进行效果验证,测得网带堵塞率为1.0%~1.5%,平均网带堵塞率(b)为1.37%,平均网带透气效率(η)为97.0%,得到了与离线验证相似的结果,可见对烤机物料输送网带清洁装置的改进超出了预期效果。

参考文献

- [1] 喻继伟. 打叶复烤提高烟叶纯度的工艺技术和措施[J]. 低碳世界,2017(35):32-33.
- [2] 付凯歌. 金属网带机器人等离子弧焊自动化生产线及工艺参数研究[D]. 杭州:浙江大学,2016.
- [3] 徐东泰,李彪,高文,等. 烟叶浸泡机网带粘料问题的解决[J]. 机械工程师,2016(1):241-242.
- [4] 何晓东,朱德泉,朱健军,等. 双速毛刷辊式水果清洗机设计与试验[J]. 浙江农业学报,2020,32(9):1702-1710.
- [5] 王泽武,孟永法,屈怡,等. 棉花加工机械毛刷辊的改进设计[J]. 中国棉花加工,2011(5):13-16.
- [6] 中国烟叶公司. YC/T 146-2010《烟叶 打叶复烤 工艺规范》与 YC/T 147-2010《打叶烟叶 质量检验》实施指南[M]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [7] 简莹. 用压缩空气清洗造纸机成形网的设想[J]. 中国造纸,2007,26(3):61-62.
- [8] 胡宇澄,朱金辉,陈艳. 生产线使用压缩空气代替风机吹干的可行性分析[J]. 装备制造技术,2020(1):146-148.
- [9] 马坤. 超声波在清洗技术中的研究[D]. 济南:山东大学,2008.
- [10] 武之音. 加强医用超声设备检定避免超声波对人体危害[J]. 科技尚品,2017(9):248.