引文格式：唐伟,司涵,万术海,等. 耦合SPO-AHP的全域土地综合整治空间格局效益评价[J]. 地理空间信息, 2025, 23(10):34-38. doi:10. 3969/j. issn. 1672-4623.2025.10.008

耦合 SPO-AHP 的全域土地综合整治空间格局效益评价

唐　伟[1]，司　涵[1]，万术海[1*]，马旭文[1]，仇多兵[1]，胡石元[2]
（1. 浙江省测绘科学技术研究院，浙江 杭州 311100；2. 武汉大学资源与环境科学学院，湖北 武汉 430079）

摘　要：全域土地综合整治是助力乡村振兴、扎实推进共同富裕的重要举措。从实现共同富裕出发，构建了土地综合整治空间格局效益的评价体系，并创新性地融合了SPO与AHP方法，形成了全域土地综合整治空间格局效益的评价体系。以浙江省某全域土地综合整治项目为例进行了综合评价，结果表明，评价方法能够全面且准确地反映项目在结构、过程、结果等多维度的总体实施情况和存在的短板，为全域土地综合整治项目的反馈优化和维护提升提供了参考。

关键词：土地综合整治；共同富裕；效益评价；SPO；AHP
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2025）10-0034-05

Benefit Evaluation of Spatial Pattern for Comprehensive Land Consolidation Coupled with SPO and AHP

TANG Wei[1], SI Han[1], WAN Shuhai[1], MA Xuwen[1], QIU Duobing[1], HU Shiyuan[2]
(1. Zhejiang Academy of Surveying and Mapping Science and Technology, Hangzhou 311100, China;
2. School of Resource and Environmental Science, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

Abstract: Comprehensive land consolidation is a pivotal strategy that significantly contributes to rural revitalization and the promotion of common prosperity. We constructed an evaluation system for the benefits of the spatial pattern of land consolidation, starting from the goal of achieving common prosperity, innovatively integrated the SPO and AHP methods, forming an evaluation system for the benefits of the spatial pattern of comprehensive land consolidation. Taking a comprehensive land consolidation project in Zhejiang Province as an example, we conducted a comprehensive evaluation. The results show that the evaluation method can comprehensively and accurately reflect the overall implementation situation and existing shortcomings of project in multiple dimensions such as structure, process, and outcomes, providing a reference for the feedback optimization and maintenance improvement of comprehensive land consolidation projects.

Key words: land consolidation, common prosperity, benefits evaluation, SPO, AHP

2019年，自然资源部印发了《关于开展全域土地综合整治试点工作的通知》，全域土地综合整治正式作为一种土地综合整治的新形式[1]，以乡镇为基本实施单元，以优化生产、生活、生态空间格局为目标，在全国开展试点工作。2023年中央一号文件和全国自然资源工作会议均提出推进全域土地综合整治，统筹推进乡村振兴和共同富裕。共同富裕目标的纳入，全方面、多维度地丰富了全域土地综合整治的内涵[2]。

当前对于全域土地综合整治的研究已全面铺开[3-5]，聚焦于发展历程、整治理论、实践路径、效益评价等各个方面[6-7]，整体呈现对象多样化、领域多元化的特征，对新时期全域土地综合整治的实施具有重大意义。效益评价作为政策评估工具[8-9]，对衡量现状、提升成效、完善机制至关重要。随着整治工作推进，评价方法和理论不断革新，目标由单一效益转向“三生”维度综合效益[10-11]，方法涉及模糊综合评价法、格序决策理论等[12-13]。当前研究多集中于传统土地整治，对全域土地综合整治全流程、全要素解析尚待深入，绩效评价方法的科学性和通用性在新时期仍需进一步研究。本文基于共同富裕的视角，深入探讨了全域土地综合整治的丰富内涵，通过融合三维绩效评估方法（SPO）与层次分析法（AHP），构建了全域土地综合整治的空间格局评价体系。同时，以浙江省中部某全域土地综合整治项目为实例，进行了实证研究，旨在为全域土地综合整治的全方位、系统性评价方法的构建提供有益的参考。

1　研究区域概括

本文选取了浙江省中部的某全域土地综合整治项

项目来源：国家自然科学基金资助项目（42071448）。
第一作者简介：唐伟（1988—），本科，工程师，研究方向为多源时空数据融合应用，E-mail：tangweicky@163.com。
通信作者：万术海（1986—），硕士研究生，工程师，研究方向为土地综合整治等地理信息数字化系统建设，E-mail：beneone@qq.com。

目作为研究区域，总面积88.27 km²，涵盖了城市化发展中的优势发展地区、潜力发展地区和生态经济地区，要素齐全。地形属于丘陵山区，东、西、北三面群山环抱，南部丘岗与平坦地交错分布。地貌类型多样，以丘陵岗地居多。气候属亚热带季风气候区，温和湿润，雨热同期，四季分明，日照充足。项目区域以农用地为主，面积共计57.85 km²，占比65.54%；其次为建设用地，面积共计28.55 km²，占比32.34%；其余为未利用地。

2　研究方法

2.1　全域土地综合整治目标解析

全域土地综合整治应突破传统土地整治以局地开发、潜力挖掘和污损修复为途径的方式，面向共同富裕建设要求，从空间布局优化、用地资源激活、生态环境复原、城乡品质跃升，通过治理层实施的系统工程，促进整体空间格局的重塑与功能升级（见图1）。

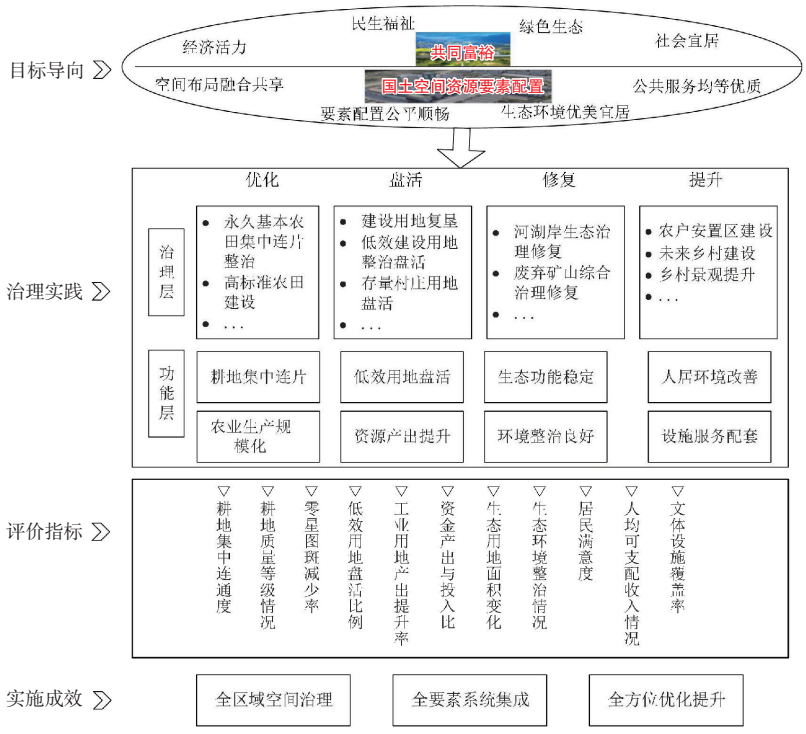


图1　共同富裕视角下的全域土地综合整治理论框架

1）空间布局优化方面，依托高标准农田建设、永久基本农田连片整治及垦造耕地等措施，推动耕地规模化集中，提升农业生产效率，确保项目区耕地数量增长、质量提升，空间布局趋于合理。

2）在用地资源盘活方面，以盘活城乡低效建设用地资源为目标，实施建设用地复垦、低效建设用地整治盘活、存量村庄用地盘活等举措，积极盘活土地，拓展高质量发展新空间，解决产业用地需求、村庄有机更新和配套产业用地需求，提升资源产出效益。

3）生态环境修复方面，坚守生态红线，实施河湖水系、废弃矿山、美丽田园及滨海湿地等关键生态系统保护与修复项目，增强生态功能稳定性，提升生态系统自我修复力，构建生态环境与生态经济协同发展的生态建设保障体系。

城乡品质提升需遵循乡村山水格局、空间肌理及风貌特征，统筹农户安置区、未来乡村建设、乡村景观及城乡风貌提升工程，旨在打造宜居宜业、高效品质的乡村生产生活空间，进而推动农村人居环境改善及基础设施配套建设。

土地综合整治成效评价指标应具备全方位、系统性特征，从空间格局构建多元化评价体系，涵盖11个具体项目，全面体现项目实施价值。通过多模式实施、多元化投入的综合治理工程，最终实现全区域空间治理、全要素系统集成、全方位优化提升。围绕这一理论框架，本文提出了SPO和AHP相结合的评价方法，构建了一个全域土地综合整治空间格局效益评价体系。

2.2　全域土地综合整治空间格局评价体系构建

SPO，即“结构（Structure）—过程（Process）—结果（Outcome）”三维绩效评估理论，具备涵盖对象全、覆盖时序广的优点。其中，“结构”是各组织机构的配置关系与效率；“过程”是为达成目标开展

各类实践活动运行的质量和效率；“结果”是最终发挥的综合效益。

全域土地综合整治因涉及众多要素且实施周期长，需超越传统绩效评价仅聚焦于最终成效的局限，SPO理论则能实现对评价结构的科学划分及评价结果的全面考量。对全域土地综合整治，从支撑结构、实施过程及多维治理结果进行划分指标体系。“结构”包含管理部门、建设单位、公众参与构成的多元主体，“过程”从实践活动中工作机制统筹推进情况、汇交数据质量、项目完成情况等多方面反映推进的质量和效率，“结果”从空间布局、用地资源、生态环境、城乡品质4个方面反映全域土地综合整治后发挥的综合效益。

基于全域土地综合整治项目的SPO理论分析，建立全域土地综合整治空间格局效益评价结构，如图2所示，从内向外分别为目标层、维度层、准则层、指标层。

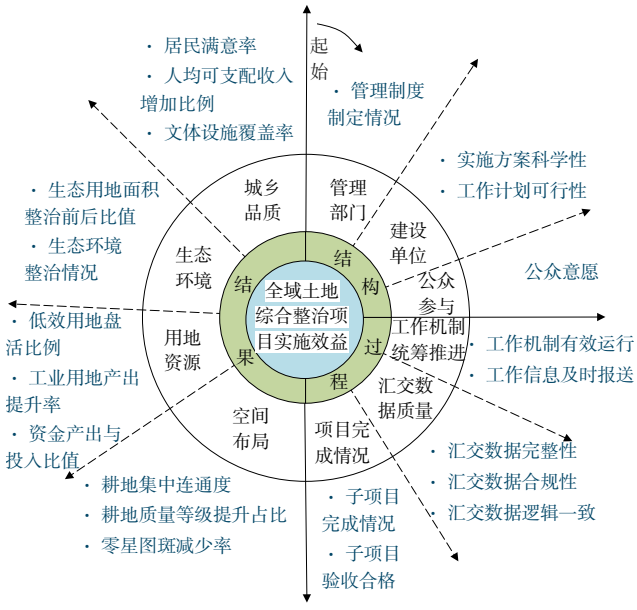


图2 全域土地综合整治空间格局效益评价结构图

基于全域土地综合整治空间格局效益评价结构，构建评价体系，见表1。其中，“层权重”代表各维度层在整体评价结构中的占比；“指标相对权重”则依据全域土地综合整治工作的项目评分细则，并综合专家组的讨论意见确定，确保各维度指标相对权重之和为1。

2.3 土地综合整治空间格局综合效益评价

SPO评价计算时对于可量化的指标，直接应用计算公式得出得分；对于难以量化的指标，则通过调研访谈、专家意见、主管部门评分及项目质检结果综合确定其数值。

结合SPO理论，采用层次分析法（AHP），根据维度层权重、各指标相对权重和指标得分，确定各指标的最终得分，得出全域土地综合整治项目空间格局效益评价结果，计算公式如下：

表1 全域土地综合整治空间格局评价体系

目标层	维度层/层权重	准则层	指标层	指标相对权重
全域土地综合整治项目实施效益	“结构”/0.2	管理部门	管理制度制定情况	0.23
		建设单位	实施方案科学性	0.28
			工作计划可行性	0.26
		公众参与	公众意愿	0.23
	“过程”/0.3	工作机制统筹推进	工作机制有效运行	0.13
			工作信息及时报送	0.15
		汇交数据质量	汇交数据完整性	0.16
			汇交数据合规性	0.12
			汇交数据逻辑一致	0.14
	“结果”/0.5	项目完成情况	子项目完成情况	0.15
			子项目验收合格	0.15
		空间布局	耕地集中连通度	0.11
			耕地质量等级提升占比	0.11
			零星图斑减少率	0.08
		用地资源	低效用地盘活比例	0.11
			工业用地产出提升率	0.09
			资金产出与投入比值	0.08
		生态修复	生态用地面积前后比值	0.09
			生态环境整治情况	0.08
		城乡品质	居民满意率	0.08
			人均可支配收入增加比例	0.09
			文体设施覆盖率	0.08

$$X=\sum S_i\times W_i\times R_i+\sum P_j\times W_j\times R_j+\sum O_k\times W_k\times R_k \quad (1)$$

式中，X 为全域土地综合整治项目效益评价结果；S_i、W_i、R_i 分别为结构维度第 i 个指标的指标得分、维度层权重和指标相对权重；P_j 、W_j 、R_j 分别为过程维度第 j 个指标的指标得分、维度层权重和指标相对权重；O_k 、W_k 、R_k 分别为结果维度第 k 个指标的指标得分、维度层权重和指标相对权重。

评价结果小于60分认定为较差等级，大于60、小于80认定为良好等级，80分以上认定为较优等级。

3 结果分析

3.1 整治前后数据对比

项目区域原有耕地面积达24.23 km²，其中9.16 km²耕地参与了质量等级提升工程，占比高达37.8%。全域土地综合整治项目的实施，不仅扩大了耕地面积，还显著提升了耕地的集中连片程度，有效减少了零星耕地和工业用地的图斑数量。在用地资源优化方面，累计盘活了3.13 km²的低效用地。原工业用地总面积为5.50 km²，亩均税收15.4万元。整治后，工业用地总面积减至5.37 km²，但亩均税收提升至24.7万元。

尽管工业用地规模略有缩减，但通过资源整合，产业集聚效应显著增强，亩均税收实现了大幅提升。项目区域资金投入包括工程建设、政策处理、产业发展等共计3 717 045万元，资金产出包括管控指标交易或收购、土地出让、产业发展等累计3 758 647万元，资金产出超过了资金投入。在生态修复和城乡品质方面，项目实施前后研究区域生态用地总面积未发生变化，但通过实施河湖水系、废弃矿山等综合治理项目，取得了明显的生态效益，人均可支配收入增加，生活环境得到改善。

3.2　绩效评价结果

通过应用SPO和AHP相结合的土地综合整治空间格局综合效益评价体系，我们对研究区域的项目展开了全面的综合评价，其绩效评价的详细结果见图3。通过观察图3，可以迅速且直观地掌握各项指标的得分概况，并明确识别出项目案例中存在的不足之处。

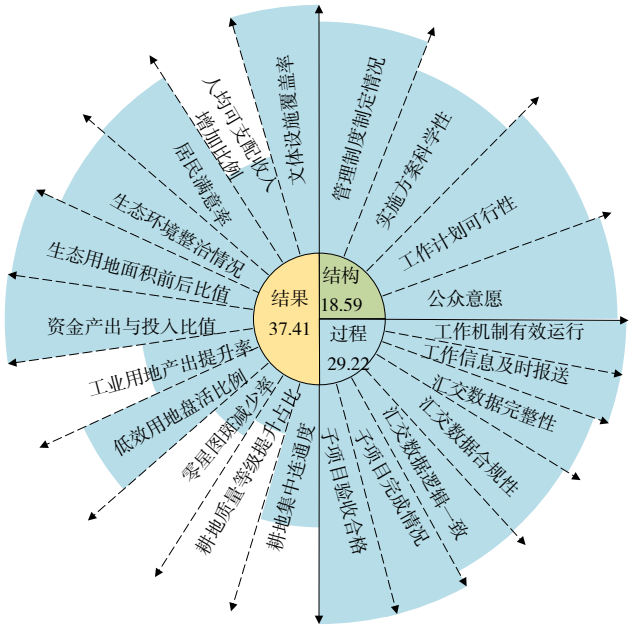


图3　研究区评价结果

结构维度总分为20，各项指标加权得分为18.59。其中，“管理制度制定情况”和“公众意愿”得分均较高，为规范土地综合整治项目，管理部门出台了方案编制指引、数据填报要求、数据贯通及核查工作要求、星级评定办法、年度绩效评价办法等一系列管理规章制度，有效规范了项目在各个环节的运行实施，此外，根据实地调研走访，公众对于实施村庄整治、低效用地盘活的意愿强烈。“实施方案科学性”和“工作计划可行性”得分分别为85.8分和93.3分，建设单位根据项目区域的空间配置特点，量身定制了实施方案，并在实施过程中取得了相对顺利的进展。然而，对于耕地和零星图斑的治理方案设计，尚存在考虑不够周全之处。

过程维度总分为30分，各项指标加权得分为29.22分。其中，工作机制运行顺畅，项目完成情况优异，各项指标得分均高。项目运行期间，我们坚持每月定期召开工作交流会议，及时上报项目进度报表及会议佐证材料。在规定时间内，119个子项目全部顺利完成并验收合格，未出现任何扣分情况。在汇交数据质量方面，整个项目期间出现汇交数据不完整、属性字段结构不符合要求、子项目投资额与实际投资额不符等情况，均在次月进行整改，根据项目扣分情况，汇交数据完整性得分为94，汇交数据合规性得分为93.5分，汇交数据逻辑一致得分为93.8分。

结果维度总分为50分，各项指标加权得分为37.41分。空中布局方面各指标得分较低，通过项目的实施，耕地整体连通度指数从56分提升到69分，耕地质量等级提升占比得分为37.80分，零星图斑减少率得分为45.25分，空间治理有所改善，但仍有待进一步提升。在用地资源优化、生态修复及城乡品质提升领域，尽管工业用地产出提升率与人均可支配收入增加比例相较于其他指标略显滞后，但项目区域仍实现了显著进步。具体而言，工业用地亩均税收由15.4万元跃升至24.7万元，人均可支配收入亦从1.8万元增长至2.8万元，资金产出高效超越投入，生态效益颇为可观，居民满意率高达94.39%，整体整治成效斐然。

总体来看，本研究试点项目评价总分85.21分，可认定为较优等级。项目在结构和过程2个维度均贡献了较高的分数，从管理部门、建设单位到公众参与表现出了较高的工作规范性和参与积极性，工作机制运行顺利，项目验收完整有效。在结果维度方面，空间布局优化情况有待进一步改善。

3.3　多种评价方式对比

采用灰色聚类、物元分析法、综合指数法3种方法与本文提出的SPO–AHP方法评价结果进行对比。采用灰色聚类法，对表2中每项指标建立白化函数、归纳聚类系数，并通过最大隶属度原则判断灰类种类，得到研究区域整治效果评定为较优等级，隶属度为77.28%。运用物元分析法，我们构建了节域物元矩阵和经典域物元矩阵，并计算了综合关联度。结果显示，与较差、良好、较优等级的综合关联度分别为–0.159、–0.099和0.361。根据物元分析评价准则，可以明确判断研究区域的综合评价结果为较优等级。采用综合指数评价法，运用代数叠加型公

式来计算综合指数，得到最终评价结果为85.98，属于较优等级。

由3种评价方法和本文提出的SPO-AHP方法结果对比可知，研究区域评价结果均为较优等级，但采用SPO-AHP方法进行评价，可对项目实施过程中结构、过程、结果每一个指标进行直观剖析，并进行综合评价，有效突破传统绩效评价仅关注最终成效的局限性，特别是全域土地综合整治项目，由于其实施周期长且涉及要素众多，以共同富裕为目标导向时，必须综合考虑空间布局、要素配置、生态环境以及公共服务等多个方面的影响。SPO-AHP方法能够全面而准确地反映项目总体实施情况和存在的短板，这不仅揭示了项目实施的成效，也为我们提供了进一步讨论和优化政策制定的依据。

4 结 语

本文结合共同富裕视角下的土地综合整治理论解析成果，采用SPO和AHP相结合的方法，构建了全域土地综合整治空间格局效益评价体系，并以浙江省某全域土地综合整治项目为例进行了综合评价，评价结果能够全面而准确地反映项目总体实施情况和存在的短板，为全域土地综合整治项目的反馈优化和维护提升提供了科学的指引。

参考文献

[1] 李寒冰，金晓斌，韩博，等. “双碳”目标下全域土地综合整治的学理研究与实践路径[J]. 地理研究，2022，41(12):3 164-3 182

[2] 杨馥端，窦银娣，易韵，等. 催化视角下旅游驱动型传统村落共同富裕的机制与路径研究:以湖南省板梁村为例[J]. 自然资源学报，2023，38(2):357-374

[3] 范业婷，金晓斌，张晓琳，等. 乡村重构视角下全域土地综合整治的机制解析与案例研究[J]. 中国土地科学，2021，35(4):109-118

[4] Zang Y，Yang Y，Liu Y. Toward Serving Land Consolidation on the Table of sustainability:An Overview of the Research Landscape and Future Directions[J]. Land Use Policy，2021，109:105 696

[5] Rao J. Comprehensive land Consolidation as a Development Policy for Rural Vitalisation:Rural in Situ Urbanization Through Semi Socio-economic Restructuring in Huai Town[J]. Journal of Rural Studies，2022，93:386-397

[6] 翁睿，金晓斌，张晓琳，等.集成“适宜性-集聚性-稳定性”的永久基本农田储备区划定[J]. 农业工程学报，2022，38(2):269-278

[7] Liu J，Jin X B，Xu W Y，et al. Influential Factors and Classification of Cultivated Land Fragmentation，and Implications for Future Land Consolidation:A Case Study of Jiangsu Province in Eastern China [J]. Land Use Policy，2019，88:104 185

[8] 陈明辉，黄燕，李淦波. 城市“拓空间”拟收储土地资源的评价研究:以东莞市石马河流域为例[J]. 测绘通报，2021(11):87-91

[9] 唐旭，朱梦圆，罗明霞，等. 集体建设用地基准地价评估方法及实证研究[J]. 测绘地理信息，2023，48(2):86-91

[10] 叶菁，谢巧巧，谭宁焱. 基于生态承载力的国土空间开发布局方法研究[J]. 农业工程学报，2017，33(11):262-271

[11] 王寅杰，刘殿锋. 顾及耕地占补平衡的土地利用变化及其效应多情景模拟[J]. 武汉大学学报(信息科学版)，2023，48(9):1 499-1 511

[12] 陆晓蕙，梁勇，燕琴，等. 城市开发区土地集约利用评价以武汉市为例[J]. 测绘通报，2018(3):71-75

[13] 慕哲哲. 土地综合整治项目实施效益评价：基于AHP-PCE模型[J]. 中国农机化学报，2022，43(12):190-196

（上接第4页）

ac-tions Onimage Processing，2019，28(4):1 625-1 635

[12] Yu L，et al. A Lightweight Complex-valued DeepLabv3+ for Semantic Segmentation of PolSAR Image[J]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing，2022，15(1):930-943

[13] Li R，et al. DeepUNet:A Deep Fully Convolutional Net-work for Pixel-level Sea-land Segmentation[J]. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing，2018，11(11):3 954-3 962

[14] Pan X，Gao L，Zhang B，et al. High Resolution Aerial Imagery Semantic Labeling with Dense Pyramid Network[J]. Sensors，2018，18(11):3 774-3 789

[15] Zhao J，Zhong Y，Zhang L. Detail-preserving Smoothing Classifier Based on Conditional Random Fields for High Spatial Resolution Remote Sensing Imagery[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing，2015，53(5):2 440-2 452

[16] Zhang R，Li G，Li M，et al. Fusion of Images and Point Clouds for the Semantic Segmentation of Large-scale 3D Scenes Based on Deep Learning[J]. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing，2018，143:85-96