

灌区规划中新增耕地后备资源分析

路豪杰

中水北方勘测设计研究有限责任公司, 天津 300222

DOI:10.61369/WCEST.2025080018

摘要 : 大中型灌区是农产品的重要生产基地, 是保障国家粮食安全的重要基础, 在水土资源具备的地区规划新建大中型灌区对新增灌溉面积、保障国家粮食安全具有重要意义。规划新建灌区可为新增耕地创造良好的灌溉条件, 耕地后备资源作为耕地资源的重要“储备库”, 是灌区规划中需重点考虑的新增灌溉面积方向。本文以湖南省株洲市洮水灌区为例, 以耕地后备资源数据库中地块图斑为评价单元, 通过对耕地后备资源适宜性评价因素的分析, 构建适宜性评价指标体系, 评价了灌区内耕地后备资源的适宜性, 并划分高、中、低三个适宜等级, 将高适宜与中适宜的耕地作为灌区规划中新增耕地的开发对象。此方法为灌区规划中合理开发耕地后备资源提供了参考。

关键词 : 灌区; 耕地后备资源; 适宜性评价

Analysis of New Cultivated Land Reserve Resources in Irrigation District Planning

Lu Haojie

China Water Resources Bei Fang Investigation, Design and Research Co., LTD., Tianjin 300222

Abstract : Large and medium-sized irrigation districts are important production bases for agricultural products and a crucial foundation for ensuring national food security. Planning and building new large and medium-sized irrigation districts in areas with abundant water and soil resources is of great significance for increasing irrigated areas and ensuring national food security. Planning new irrigation districts can create favorable irrigation conditions for newly added cultivated land. As an important "reserve pool" of cultivated land resources, the reserve resources of cultivated land are the key directions for the newly added irrigated area that need to be considered in the planning of irrigation districts. This paper takes the Taoshui Irrigation District in Zhuzhou City, Hunan Province as an example, and uses the plot plots in the database of cultivated land reserve resources as the evaluation unit. Through the analysis of the evaluation factors of the suitability of cultivated land reserve resources, a suitability evaluation index system is constructed to evaluate the suitability of cultivated land reserve resources in the irrigation district, and it is divided into three suitability grades: high, medium and low. Take highly suitable and moderately suitable cultivated land as the development targets for the newly added cultivated land in the irrigation district planning. This method provides a reference for the rational development of reserve resources of cultivated land in irrigation district planning.

Keywords : irrigation district; reserve resources of cultivated land; suitability evaluation

引言

灌区是具有一定保证率的水源和统一的管理机构、由完整的灌溉排水工程系统控制及其保护的区域^[1]。我国人口基数大、人均耕地少、水资源条件差, 据第三次全国国土调查, 我国耕地面积约19.18亿亩, 人均耕地1.37亩, 仅是世界人均耕地面积的37.6%^[2]; 目前, 大中型灌区耕地灌溉面积占全国总耕地面积的24.8%, 而生产的粮食约占全国总产量的50%左右。大中型灌区是农业和农村经济发展的重要基础设施, 是我国农产品的重要生产基地, 是保障国家粮食安全的重要基础。因此, 在水土资源具备的地区规划新建大中型灌区对新增灌溉面积、保障国家粮食安全具有重要意义。

规划新建灌区是提升区域农业生产能力、保障粮食安全的重要举措, 而耕地后备资源作为耕地“储备库”, 其合理开发利用与灌区规划的衔接, 直接关系到灌溉效益的最大化与耕地资源的可持续供给。在我国耕地刚性需求与生态保护约束日益凸显的背景下, 灌区规划中对耕地后备资源的开发利用, 既是缓解耕地供需矛盾的有效途径, 也是实现农业可持续发展的关键抓手——通过完善灌溉设施, 将

适宜开发的耕地后备资源转化为优质耕地，能够显著提升区域耕地质量和产出效率，为农业规模化、现代化发展奠定基础。

然而，耕地后备资源往往集中在生态环境相对脆弱的区域，如西北干旱半干旱地区的荒漠草原、西南喀斯特地貌区的石漠化土地等。若脱离生态承载力盲目开垦，必然引发一系列生态问题：粗放的开垦方式会破坏地表植被，导致水土流失加剧、土地沙化退化；不合理的灌溉可能引发土壤盐渍化，破坏地下水资源平衡；栖息地的破坏还会造成生物多样性减少，打破区域生态系统的稳定性，最终形成“开发—破坏—治理”的恶性循环，反而制约农业长远发展。因此，灌区规划中对耕地后备资源的开发利用，必须建立在“生态优先、绿色发展”的基础上，实现开发与保护的动态平衡。

要实现这一目标，首先需开展科学的前期评估，结合国土空间规划、生态保护红线、水资源承载力等刚性约束，对耕地后备资源进行精准分类——明确适宜开发、限制开发和禁止开发的区域，坚决杜绝在生态脆弱红线内开展开垦活动。其次，应采用生态友好型开发模式，将灌溉工程与生态保护工程同步规划、同步实施，例如在灌溉系统设计中融入节水技术，减少水资源浪费；在开垦区域周边构建防护林体系，提升生态缓冲能力；结合水土保持措施，改善区域生态环境。同时，需强化技术支撑与动态监管，利用遥感监测、大数据分析等技术，实时跟踪开发过程中的生态变化，建立“开发—监测—调整”的闭环机制，及时发现并解决潜在生态风险。此外，还应注意利益相关方的协同参与，统筹考虑当地群众的生产生活需求，通过生态补偿、绿色农业扶持等政策，引导农户采用生态种植模式，实现生态效益与经济效益的双赢。

综上，灌区规划中耕地后备资源的开发利用，绝非简单的“造地”工程，而是一场关乎资源、生态与农业可持续发展的系统谋划。唯有坚持生态优先、科学规划、精准施策，才能在保障耕地供给的同时守护生态屏障，实现“以灌促农、以农护生”的良性循环，为区域经济社会高质量发展提供坚实支撑。

一、基于层次分析法的耕地后备资源评价

层次分析法（Analytic Hierarchy Process, AHP）是一种用于解决多目标、多准则、多方案的决策方法，由美国运筹学家匹兹堡大学教授萨蒂（T.L.Saaty）最早提出，该方法首先将决策目标分解为多级因子，并通过定性指标模糊量化的方法确定每个影响因子间的相对重要性并计算权重^[3-4]。

鉴于耕地后备资源在灌区规划中新增灌溉面积的重要意义，而耕地后备资源地形坡度、土壤、图层厚度、地块条件每块均不同，需要通过对地块各特性指标采用定量与定性相结合的方法进行综合评价，针对性地选择最适合的地块作为新增耕地的对象。本文采用层次分析法对耕地后备资源库中各地块的多种条件进行评价，得出最佳的新增耕地地块建议。

二、湖南省株洲市洮水灌区耕地后备资源分析

（一）工程概况

洮水灌区位于湖南省株洲市境内，灌区范围涉及株洲市的茶陵县、攸县2个县，15个乡镇，6个街道。灌区开发任务为农业灌溉，为保障国家粮食安全、促进乡村振兴和改善生态环境创造条件。设计灌溉面积58.40万亩，其中保灌面积24.30万亩，改善灌溉面积4.70万亩，新增灌溉面积19.20万亩，恢复灌溉面积10.20万亩。

洮水灌区工程以洮水大型水库，青年水库、茶安水库、岩口水库等3座中型水库作为骨干水源，通过改/扩/新建71条骨干渠/管道，其中通过新建洮水水库总干管，自流向岩口灌片、洣东灌片和洣北灌片补水；新建青枣总干渠和清湖干渠，自流向茶安灌片、洣南灌片以及湖口灌片补水；使其与灌片内水源互联互通，整个灌区形成“南水北调”“多源互补”和“网络型”灌溉工程布局。

考虑灌区的灌溉系统、干支渠道分布、河流分界、中型水库

控灌面积、行政区划等因素，将灌区范围划分为12片，其中新增耕地面积主要集中在岩口、湖口、茶安、洣南、洣东、洣北5个灌片内。

（二）评价对象选择

在现有自然及经济技术条件下，通过开发、复垦或整理等土地整治措施能够转化为耕地的土地资源。一般耕地后备资源包括可开发的未利用地和可复垦的建设用地两类，可开发的未利用地指在一定的经济技术条件下，通过采取工程、生物或综合等整治措施可转化为耕地的土地资源，包括裸土地和其他草地；可复垦的建设用地指因生产建设活动或自然灾害损毁，通过采取综合整治措施，使其达到可耕种状态的建设用地，包括采矿用地、中低产田及废弃的建设用地等。因采矿用地、自然灾害破坏或废弃的建设用地一般存在不同程度的土地污染，且地块间存在较大差异，无法做到全面客观评价，因此灌区规划中优先将可开发的未利用地作为评价对象。

根据茶陵县和攸县最新版耕地后备资源数据库数据与三区三线数据，扣除在生态红线和城镇开发边界内的不合规地块，项目内可开发的未利用地共1.51万亩，其中裸土地0.38万亩，其他草地1.13万亩。

（三）确定评价单元

灌区耕地后备资源评价单元采用筛选后的可开发未利用地块，利用ArcGIS空间分析方法中的叠置法划分评价单元，即将从相关部门收集到的基础图件数字化后，统一投影坐标系统，将土壤调查数据、高程、坡度等信息叠加到可开发未利用地块中，得到一定数量的地块图斑，作为评价单元。

（四）选择评价指标

在充分调查灌区现状的基础上，根据《全国耕地后备资源调查评价技术方案》中所推荐的指标，结合收集到的灌区资料，选取涉及地形地貌、土壤条件、地块条件三方面影响因素，具体包括高程、坡度、土层厚度、有机质含量、土壤质地、地块集中连

片程度等6个评价因子^[5]。

(五) 赋值评价指标

通过咨询灌区内自然资源管理机构、农民意见, 经过综合考虑, 6个评价指标按高、中、低三级设置评价等级, 每个等级分别赋值100分、70分、30分。各评价指标不同特征具体赋值见表1。

(六) 确定评价指标权重

由于各评价指标之间相对重要性不同, 对耕地后备资源的适宜性评价结论也不同, 因此需确定权重用以反映各指标的重要程度。本文采用专家、农民打分的方式, 综合归纳各指标间的权重。

表1 适宜性评价指标分级及评价指标权重表

影响因素	评价指标	特征	评价等级	评价赋值	权重值
地形地貌	高程	125~200m	高适宜	100	
		200~250m	中适宜	70	0.18
	坡度	250~300m	低适宜	30	
		0~15°	高适宜	100	
	土层厚度	15~20°	中适宜	70	0.17
		20~25°	低适宜	30	
		110cm以上	高适宜	100	
	土壤条件	80~110cm	中适宜	70	0.22
		<80cm	低适宜	30	
地块条件	有机质含量	>8	高适宜	100	
		6~8	中适宜	70	0.10
		<6	低适宜	30	
	土壤质地	砾石含量<5%	高适宜	100	
		砾石含量5~10%	中适宜	70	0.16
		砾石含量10~15%	低适宜	30	
	集中连片程度	地块形状规则, 连片地块一般在50亩以上	高适宜	100	
		地块形状比较规则, 连片地块一般在20~50亩之间	中适宜	70	0.17
		地块形状不规则, 连片地块一般在20亩以下	低适宜	30	

三、评价结果及新增耕地

(一) 评价结果

基于上述评价指标的赋值及权重, 按照加权总和的分析方法, 分别计算各评价地块的综合评分, 并按高度适宜、中度适宜、低度适宜三级进行划分, 评分在70~100分的为高度适宜, 50~70分之间为中度适宜, 50分以下为低度适宜。

(二) 新增耕地

为进一步落实新增耕地来源, 灌区通过调查, 首先根据渠道

走向和渠底标高, 对照地形图和现状图, 以村为单位, 对坡度适宜, 灌溉范围内集中连片的其他草地等非耕地作为耕地后备资源调查对象, 然后进行灌区土低适宜性评价和新增耕地潜力测算, 把高适宜与中适宜的耕地作为本次土地开发的对象。

通过统计, 灌区内可进行土地开发建设规模为1.51万亩, 并综合考虑地方的实施能力与投资强度等因素, 选择全部高度适宜0.74万亩以及中度适宜0.38万亩作为土地开发范围, 最终确定灌区土地开发建设规模为1.12万亩。

表2 灌区内各片区土地开发规划

序号	灌片	耕地后备资源(亩)	适宜性评价(亩)			新增耕地(亩)
			高适宜	中适宜	低适宜	
1	岩口片	913	433	247	233	680
2	湖口片	445	207	124	113	332
3	茶安片	4986	2555	1161	1271	3715
4	涞南片	5480	2739	1345	1397	4083
5	涞东片	1285	598	359	328	958
6	涞北片	1955	907	550	498	1456
7	合计	15064	7440	3786	3840	11224

四、结语

为科学精准筛选灌区规划中适宜开发的耕地后备资源地块, 实现开发利用与生态保护的协同推进, 本文以耕地后备资源数据库中的地块基础信息为核心支撑, 严格遵循《耕地后备资源调查评价技术规程》的规范要求, 选取自然条件(如地形坡度、土壤质地、水源保障能力)、生态约束(如生态保护红线距离、水土流失风险)、开发潜力(如整理难度、投入产出比)等关键指标, 构建多层次、多维度的综合评价指标体系。在此基础上, 引入层次分析法量化各指标的权重优先级, 通过系统梳理指标间的逻辑关系、层层分解评价目标, 对数据库内的每一块耕地后备资源地块进行全面的量化评分与综合评估排序, 最终精准识别出开发潜力突出、生态风险可控、与灌区规划适配性强的最佳新增耕地地块。

该评价方法兼具系统性与实操性, 一方面能够实现对耕地后备资源数据库的全覆盖评估, 确保筛选结果的全面性与客观性; 另一方面通过权重分配突出生态保护、资源适配等核心约束, 有效提升评价结果的针对性与科学性。其得出的最佳新增耕地地块信息, 可为灌区规划中耕地后备资源的精准开发、合理布局提供坚实的数据支撑与科学的决策参考, 助力规划者精准把握开发重点、规避盲目开垦带来的生态破坏风险, 推动灌区耕地后备资源开发利用与生态安全保障的有机统一。

参考文献

- [1] SL56—2013, 农村水利技术术语 [S].
- [2] 朱博融. 基于 GIS 的延安市吴起县耕地后备资源开发潜力评价 [D]. 长安大学, 2013.
- [3] T. L. 萨迪, 鞠彦兵, 等. 网络层次分析法原理及其应用: 基于利益、机会、成本及风险的决策方法 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2015.
- [4] 许树柏. 实用决策方法: 层次分析法原理 [M]. 天津: 天津大学出版社, 1988.
- [5] 中华人民共和国自然资源部. 自然资源部办公厅关于开展全国耕地后备资源调查评价工作的通知(自然资办发[2021]47号) [S].