

基于可持续发展的农业水利基础设施建设分析

余少敏¹ 冀保音² 王瑞³ 陈耀武⁴ 杨晓鸣⁵

1.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.内蒙古河套灌区水利发展中心乌拉特分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

3.五原县水利局 内蒙古 巴彦淖尔 015000

4.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

5.内蒙古河套灌区水利发展中心乌兰布和分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：农业水利基础设施是农业可持续发展的核心支撑，当前其建设存在资源利用与长效运维失衡的核心问题，具体表现为水资源调配效率低、运维资金不足、资源利用粗放等困境。本文针对上述问题，从设施改造与智能调控、多元资金保障与管护体系建设、节水技术推广与水生态治理三方面提出可落地的解决路径，旨在提升农业水利设施效能，推动农业发展与生态保护协同共进，为农业可持续发展提供水利保障。

【关键词】：农业水利基础设施；可持续发展；运维管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.07.094

引言

在农业可持续发展战略深入推进的背景下，农业水利基础设施的支撑作用愈发凸显，其建设质量直接关系到水资源集约利用、农业稳产增收与生态平衡^[1]。当前，我国农业水利设施建设虽取得一定成效，但资源利用与长效运维失衡问题逐步显现，制约了农业绿色转型进程。基于此，本文聚焦该核心问题，深入剖析其衍生困境，提出针对性解决方法，对完善农业水利保障体系、助推农业可持续发展具有重要的现实意义^[2]。

1 农业可持续发展战略下水利基础设施建设的时代要求

农业水利基础设施是农业可持续发展的核心物质支撑，其建设发展与农业绿色转型、资源集约利用的可持续发展核心要求深度绑定。在农业可持续发展战略推进中，农业水利基础设施建设需立足农业生产用水刚需，以水资源高效调配适配现代农业规模化种植与产业布局的实际需求，同时紧扣生态可持续发展准则，兼顾节水降耗与农田水生态保护的的双重目标。当下农业发展对水利设施的要求，已从单一灌溉功能转向集供水、排涝、节水、生态管护于一体的综合效能建设，其建设质量直接决定农业生产资源利用效率，更是保障农业稳产增收、推动农业发展与生态保护协同共进的关键基础^[3]。

2 农业水利设施资源利用与长效运维失衡

(1) 农业水利设施水资源调配效率低难以匹配农业生产需求

部分农业水利设施因建设年代久远、技术工艺落后，水资源调配效率偏低，难以精准匹配农业生产需求。不少灌区输水渠道衬砌破损、渗漏严重，部分老旧灌区输水损失率可达30%以上，造成水资源大量流失。同时，调配系统缺乏智能化调控手段，依赖传统人工操作，无法根据作物需水规律、土壤墒情及气象数据动态调整供水量，导致需水高峰期核心产区供水不足、偏远地块缺水，非需水期水资源闲置浪费，既影响作物产量稳定，也加剧区域水资源紧张。

(2) 农业水利设施运维资金投入不足导致管护工作滞后

农业水利设施长效运维需持续资金支撑，但当前普遍存在投入不足问题，导致管护工作滞后。多数地区管护资金依赖单一财政拨款，额度有限，难以覆盖检修、设备更新、人员薪酬等全流程成本。乡镇级管护单位因资金短缺，无法配备专业设备与技术人员，面对设施渗漏、坍塌等隐患仅能简单修补，难以根治。长期管护缺位使设施“带病运行”，老化破损加速，逐渐丧失功能，既降低利用效率，又增加后续重建成本，形成“建设—老化—闲置—重建”的不良循环。

(3) 农业水利设施资源利用方式粗放加剧生态承载压力

农业水利设施资源利用方式粗放，进一步加剧区域生态承载压力。灌溉环节，多数农户沿用大水漫灌模式，水资源利用效率极低，还导致地下水位异常上升，引发土壤次生盐渍化，破坏土壤结构与耕地质量。部分地区过度抽取地下水补充灌溉，而设施缺乏回补调控功能，长期超采导致地下水位下降、形成地下漏斗区，引发植被枯萎、土地沙化等问题。此外，漫

灌水流携带化肥、农药残留渗入地下或汇入河湖，而设施缺乏配套净化系统，进一步污染水资源、破坏水生态平衡，与农业可持续发展的生态要求相悖。

3 农业水利基础设施建设适配可持续发展的解决方法

(1) 提升农业水利设施水资源调配效能适配农业生产实际需求

提升水资源调配效能需从设施改造、智能调控、精准匹配三方面落实具体举措。针对老旧灌区输水损耗大的问题，优先对衬砌破损渠道实施防渗改造，采用 C25 混凝土预制板衬砌或高分子防渗膜铺设技术，对渠道转弯、落差较大路段增设消力池和防护坡，减少输水过程中的渗漏与蒸发损耗；同时对骨干渠道沿线的节制闸、分水闸进行升级，更换为液压启闭闸阀，提升渠道输水的可控性。在智能调控体系搭建上，在灌区布设土壤温湿度传感器、作物茎秆传感器和气象监测站，通过 5G 物联网技术将数据实时传输至区域水利调度中心，搭建可视化调度平台，平台内置不同作物的全生育期需水模型，自动生成差异化供水方案，管理人员可远程操控闸阀实现精准供水。针对不同区域农业生产布局差异，实施分区调配管理，划定粮食主产区、经济作物种植区等供水单元，为每个单元配备专属供水支管和计量水表，根据单元内作物种植面积、需水周期制定月度供水计划，在需水高峰期开通应急供水专线，保障核心产区用水需求，非需水期则将富余水资源导入调蓄水库储存，实现水资源的高效循环利用。

(2) 加大农业水利设施运维资金投入完善管护工作实施体系

构建多元资金保障体系与规范化管护机制是实现长效运维的核心实践路径。资金投入方面，建立“财政主导+社会参与+用户分摊”多元融资模式。县级财政将运维资金纳入年度专项预算，按设施里程、管护难度核定额度并足额拨付；积极申报省级水利专项资金，重点支持大型灌区及跨乡镇设施运维；通过 PPP 模式引入社会资本，给予企业 3-5 年运维特许经营权，允许其合理收取灌溉服务费回收成本。资金管理实行“专款专用、专项核算”，依托县级财政平台设运维资金专户，明确资金使用范围并每季度公示明细，接受监督。管护体系推行“县-乡-村”三级责任制，县级负责统筹指导，乡镇设管护站配备专职人员检修骨干设施，村级组建小组负责小型沟渠清理巡查。

参考文献：

- [1] 朱雪芳,李嘉生.基于可持续发展的农业水利基础设施建设分析[J].农业科技创新,2025,(32):48-50.
- [2] 李韬.基于可持续发展的西部农业水利基础设施建设分析[J].大众标准化,2023,(11):82-84.
- [3] 戴蓉,顾杰,叶婷.农田水利基础设施建设和管理研究[J].数字农业与智能农机,2023,(11):58-60.

同时建立管护人员技能培训机制，每半年开展一次防渗技术、闸阀操作、智能设备维护等专题培训，考核合格后方可上岗，并将管护成效与薪酬绩效直接挂钩，提升管护人员的责任心与专业能力。

(3) 优化农业水利设施资源利用模式减轻区域生态承载压力

优化资源利用模式需聚焦节水灌溉推广、地下水保护、水生态治理三大关键环节落实具体实践（见图 1）。

在节水灌溉推广上，因地制宜推行差异化技术。粮食主产区采用低压管道输水+畦灌改造，在小麦、玉米区铺设 PE 管道，将田间畦宽由 3-5 米缩减至 1.5-2 米提升灌溉均匀度；经济作物区推广滴灌、微喷灌，配套水肥一体化系统，减少水资源与肥料浪费。针对地下水超采，实施取水总量控制，划定禁限采区、拆除非法定水井，为合法水井安装智能水表实时监控；同步建设回补工程，通过渗透池收集雨季径流和灌溉回归水，经渗透井渠补充地下水含水层。水生态治理方面，在农田排水口建生态沟渠，种植芦苇、菖蒲等植物并布设砾石床，净化化肥、农药残留；下游修生态净化塘提升水质，实现水资源循环利用。此外严控周边废污水排放，在灌区入口设监测点保障灌溉用水安全。



图 1 农业水利设施资源利用优化生态保护流程图

4 结语

农业水利基础设施建设适配可持续发展是保障农业高质量发展的关键命题。本文指出的资源利用与长效运维失衡问题及衍生困境，精准契合当前农业水利建设的现实痛点。对应的设施改造、资金保障、生态优化等解决方法，为破解困境提供了可操作的实践路径。未来，需持续推动技术落地与机制完善，强化各环节协同衔接，充分发挥水利设施的综合效能，才能切实助力农业资源集约利用与生态保护，为农业可持续发展筑牢水利根基。