

新疆兵团第四师高标准农田建设的实践与成效分析

吉 刚

新疆花城勘测设计研究有限责任公司 新疆 伊宁 835000

摘 要：本文探讨了新疆生产建设兵团第四师高标准农田建设的多方面内容。高标准农田等农业基础设施建设项目在项目区实施以来，通过农业措施、水利措施、田间道路生态防护林和技术科技培训、示范推广等各项措施工作的开展，在改善农业基础生产条件、提高农业综合生产能力、增加农产品有效供给及增加农民收入等方面都发挥了重要作用。

关键词：新疆兵团第四师；高标准农田；首部设计

1 兵团高标准农田建设的背景与概况

1.1 兵团第四师高标准农田发展现状

高标准农田建设重点以旱能浇、涝能排、机能耕、产能增为基本要求，以田块平整、通水通路以及提升地力、产能、效益为基本标准，在此基础上，兵团高标准农田重点建设内容及建设标准要对标兵团先进生产力示范区定位，巩固拓展高标准农田示范样板区建设成效，完善灌区高效节水灌溉体系，全面推进深度高效节水、水肥一体系统化、自动化信息化以及盐碱耕地治理等技术普及化应用，进一步提高水肥利用效率，提升管理能效和光热水土资源单位产出率。

近年来，新疆生产建设兵团（简称兵团）第四师在高标准农田的发展在取得了显著成就。根据2011—2024年上图入库成果显示，兵团第四师总耕地面积205.84万亩，其中已建高标准农田147.79万亩，超过总耕地面积的70%。高标准农田项目实施以来，通过农业措施、水利措施、田间道路、生态防护林和技术科技培训、示范推广等各项措施工作的开展，在改善农业基础生产条件、提高农业综合生产能力、增加农产品有效供给及增加农民收入等方面都发挥了重要作用。

1.2 建设内容与目标

高标准农田的建设内容主要包括7个方面，分别为土地平整、土壤改良、灌溉与排水、田间道路、农田防护与生态环境保护、农田输配电以及科技推广措施等。通过实施高标准农田，可以完成以下目标：

(1)完善田间灌溉基础设施，改善农业灌溉条件。项目建设后项目区农田节水灌溉（滴灌）耕地面积达到100%；(2)通过项目建设后，按《农用地质量分等级规程》等级标准，项目区耕地质量提高一个等级；(3)项目建设后，项目区灌溉保证率达到85%；(4)节水灌溉设计使用年限为15年；(5)项目建设后项目区内道路素土路面

全部硬质化，为砂砾石路面，道路通达率达到100%；(6)项目区农田防护林面积不少于项目区建设面积的6%。

1.3 高标准农田的建设基本原则

(1)坚持土地利用总体规划要求确定的基本农田保护区和“两区”，规划开展高标准基本农田建设。

(2)结合项目区各年度项目区特点，坚持“缺什么，补什么”“先易后难”的原则，安排项目的建设内容和项目投资年度。

(3)坚持数量、质量、生态并重。确保永久基本农田数量稳定、质量提高，促进团场景观优化、生态良好。

(4)坚持以团场和职工为主体，充分尊重职工群众意愿，有效改善土地生产条件，切实保障职工的知情权、参与权和受益权。

2 兵团第四师高标准农田项目的限制因素分析

2.1 自然限制因素

兵团第四师滴灌系统主要为井灌与地表水共同结合的灌溉方式，而通过近些年的农业发展，地下水开采量逐年增加，导致地下水水位逐年下降，机井深度由2000年的80m增加到160m左右，地下水供水保证率不断下降。

2.2 农业和农村经济发展的制约因素

第四师高标准农田建设面临的挑战是建设资金投入不足。尽管国家对农业基础设施建设的投入逐年增加，但对于兵团这样地域广阔、自然条件复杂的地区来说，高标准农田建设的资金需求仍然巨大。由于兵团自身财政能力有限，难以完全承担所有建设项目的资金，导致部分项目因资金缺口而延误或缩减规模。此外，吸引社会资本参与高标准农田建设的机制尚不完善，市场融资难度较大，进一步加剧了资金短缺的问题，资金不足不仅限制农田建设的进度和质量，也影响了后续农业科技的应用和农田的长期维护。

2.3 建设标准与质量有待提高

尽管兵团第四师在高标准农田建设中已经取得一定成效，但在建设标准和质量方面仍有待提高。由于地理环境和气候条件的差异，不同区域的农田建设需求有所不同，而现有的建设标准可能未能充分考虑这些差异，导致部分农田在建设后并不完全符合高标准的要求。建设过程中可能存在监管不力、施工质量参差不齐等问题，影响了农田的整体质量和长期效益。

2.4 建后管护机制不完善

高标准农田建设完成后，其长期效益的发挥离不开有效的管护机制。然而，兵团在高标准农田建后管护方面仍存在问题。一方面，管护责任不明确，导致农田设施损坏后无人负责维修或保养。另一方面，管护资金不足，难以支撑日常的维护和修缮工作。此外，缺乏专业的管护队伍和有效的管护技术手段也是制约高标准农田长期效益发挥的重要因素。

2.5 农业科技支撑能力仍需加强

高标准农田建设离不开农业科技的支撑，兵团在农业科技研发和推广方面仍有待加强。农业科技创新能力不足，难以满足高标准农田建设对新技术、新材料、新装备的需求；农业科技推广体系不完善，导致先进的农业科技成果难以及时转化为生产力，影响了高标准农田的建设效果，另外，农业科技人才短缺也是制约兵团高标准农田建设的重要因素^[1]。

3 第四师高标准农田节水灌溉设计

3.1 水源工程及节水灌溉线路

用现状斗渠对项目区进行灌溉，灌溉线路为斗渠→沉沙蓄水池→泵前过滤器→水泵→泵后过滤器→系统主干管→系统分干管→系统支管→田间。

3.2 水泵的选择

水泵选型原则：

① 满足项目区灌溉所需流量和扬程；② 使水泵在高效范围内运行；③ 泵在后期的运行中，使泵站效率高，能量消耗少，运行费用低；④ 水泵在高效区运行率最高，多年平均扬程下运行的工作点尽量接近设计工作点，在最高和最低扬程下运行也不离开高效工作区。⑤ 便于设备的安装、维修和运行管理。

表1 离心泵方案比较

名称	立式泵	卧式离心泵
外观形式	立着的	横卧着
连接形式	自下而上叠加连接	纵向排列于底座上
占地空间	占地面积小	卧式泵占用面积大
维修难度	立式泵检修难度大	相对容易
安装形式	整体连接，安装较易	安装后需进行精度调整

结合现场管理房配置设计采用卧式离心泵。

4 过滤器的选择

为贯彻“节水优先，空间均衡”理念，提高农业用水效率，构建泵前过滤+高压辅助反冲洗泵后过滤技术体系，实现对高杂质地表水标准化过滤，避免过滤器、灌水器等关键环节发生堵塞，保障微灌技术的标准化应用。

对比传统砂石+网式过滤方案，节约能耗85%，新疆是我国节水农业先进技术示范基地，滴灌面积占总耕地面积70%左右，80%以上滴灌面积为地表水，传统过滤技术能耗高，运维复杂，导致灌溉效率低、成本攀升、灌溉系统瘫痪频繁发生，毛管堵塞严重，严重影响了滴灌技术在节约用水、增产增效等方面潜力的发挥。立式泵前过滤器于2017年研发成功，经过多年的迭代与更新，已成为地表水过滤行业的优势产品，助力智慧农业高质量发展。

表2 过滤器方案比较表

名称	标准电控型自清洗立式网式过滤器	标准电控型自清洗卧式网式过滤器	泵前低压渗透微滤机（水上漂）
外观	尺寸较小，体积小	尺寸较大，体积大	尺寸较大，体积大
所使用管理房	配置管理房尺寸较小	配置管理房尺寸较小	配置管理房尺寸很小（安装在室外）
对沉沙蓄水池的需求	要求沉沙蓄水池较长	要求沉沙蓄水池较长	要求沉沙蓄水池较短
对水质要求	很高	很高	较低
维护方面	简单，方便	简单，方便	需要吊装检修
造价	较高	较高	较低

通过方案比选，标准电控型自清洗立式网式过滤器过流量大，水头损失小，安装方便、维护简便。缺点是标准电控型自清洗立式网式过滤器对水质要求较高，水质较差的情况下容易使反冲洗频繁，从而影响滴灌系统的正常工作，对所使用管理房要求，标准电控型自清洗卧式网式过滤器要求较高，其尺寸较大，标准电控型自清洗立式网式过滤器次之，泵前低压渗透微滤机（水上漂）要求最小，因为该过滤器安装于户外蓄水池中，其缺点是维护较为复杂。经过方案比较标准电控型自清洗立式网式过滤器、标准电控型自清洗立式网式过滤器在64团、63团、76团等所有团场滴灌项目均有使用，效果较好，泵前低压渗透微滤机（水上漂）自71团、64团滴灌项目均有使用，效果较好。根据项目团场职工一致要求，因此第四师项目使用泵前低压渗透微滤机（水上漂）+全自动网式过滤器作为过滤器的设备选型。

5 施肥装置的选择

根据《兵团高标准农田提标提质建设指导意见（试

行)》规定:水肥一体化设备采用固体与液体肥两用的形式,最大施肥能力按系统控制面积计算,不小于每亩500L/h,施肥桶每个系统最少配两个,采用半地埋式安装,单桶容积按系统控制面积计算,不小于每亩3L,最小容积为2m³。施肥功能方面至少包含:按时间、按量施肥模式,施肥速率或施肥持续时长等可变量调整,可实现手机远程操作和随主泵自动启停等功能。

6 管网控制系统设计

为了控制或确保系统正常运行,系统中必须安装必要的附属设备,即控制、量测与保护装置。

输水管网的附属设备主要包括进水阀、进排气阀、压力表、流量计、连接件等。

7 兵团第四师高标准农田建设的成果

7.1 滴灌首部系统的更新升级

采用泵前过滤器+泵后过滤的方式进行首部水质处理方式,泵前过滤器为粗过滤,防止大颗粒进入水泵及后续管道,泵后过滤器为更精细的过滤,去除微小颗粒,避免滴头堵塞,优点为分工协作,降低单个过滤器的负荷,确保不同粒径的杂质被逐级清除,提高过滤彻底性,虽然初期投资较高,单减少水泵维修、滴头更换及停机损失,长期来看更具经济效应。

7.2 水资源高效利用

除大力推广节水灌溉技术外,通过在灌溉水源、渠道、田间等关键节点安装传感器,实时采集水位、流量、水质等数据,运用大数据分析与智能决策技术,优化水资源调配方案。同时,开展水权制度改革试点,明确各团场、职工的用水权利与责任,通过经济手段引导节约用水,提高水资源利用效率^[2]。

7.3 土壤改良与保护

兵团第四师针对不同土壤问题实施差异化改良策略。对于肥力较低的土壤,大力推广绿肥种植与有机肥替代化肥行动。经过多年实践,部分农田土壤有机质含量提升了0.5-1.0个百分点,农作物产量相应提高10%-15%。在粮食作物种植区,采用免耕播种技术,减少土壤扰动,保护土壤团聚体结构,降低水土流失风险。同时,加强农田防护林建设,在农田周边营造防风林带,有效降低风速,减少土壤风蚀,改善农田小气候,为农作物生长提供良好的生态屏障。

8 兵团第四师高标准农田工程效益分析

8.1 农业生产能力提升

兵团第四师高标准农田建设的首要成效在于显著提升了农业生产能力,通过秸秆粉碎还田、过腹还田、土壤深松、增施有机肥等措施,兵团有效改善了土壤结构

和养分含量,提升了耕地质量和产出率.高标准农田的建设还实现了土地小块并大块、分散变集中、零碎变连片,提高了农业生产的机械化水平和劳动生产率,实现从“粮田”到“良田”的转变。

8.2 经济效益分析

高标准农田建设为兵团第四师带来了显著的经济效益。通过完善农田基础设施、提升耕地质量、改善生产条件,兵团降低农业生产成本,提高农业生产综合效益。据专家测算,高标准农田建成后,农业生产可实现亩均节水70立方米左右,粮食产能可提高5%至20%,农业适度规模经营比重增长30%至50%,种植环节亩均收益提高100元至200元。这不仅增加了职工群众的收入,还为兵团农业的高质量发展提供了有力支撑。

8.3 生态效益评价

高标准农田建设在提升农业生产能力的同时,也带来显著的生态效益。兵团第四师通过加强大中型灌区建设,完善农田灌溉渠系,大面积推广田间高效节水灌溉技术,提高水资源利用效率。目前,兵团研发的膜下滴灌节水技术已覆盖40多种大田作物,建成全国最大的高效节水灌溉区^[3]。

8.4 社会效益评价

高标准农田建设的社会效益同样显著。一方面,通过完善农业基础设施、增加耕地面积、提高土地利用效率等措施,兵团促进了农业和农村现代化进程。另一方面,高标准农田建设还推动了农业结构调整和职工增收。职工可充分利用完善的农业生产设施发展多种经营,降低生产成本和风险。同时,兵团还大力培训农田建设管理人员、技术人员和职工群众等高标准农田受益主体,提高了他们的农业生产技能和综合素质。

结束语

兵团第四师高标准农田建设已取得丰硕成果,提升农业综合效益与可持续发展能力。未来,需多方协同努力,加大资金投入,完善建设标准与管护机制,强化农业科技支撑。持续优化建设实践,进一步挖掘潜力,提升农田质量与效益,为兵团农业现代化注入新活力,在保障粮食安全、促进区域经济发展与生态保护方面发挥更大作用。

参考文献

- [1]田玲.关于高标准农田水利工程建设与管理的思考[J].农业科技与信息,2022(15):64-67.
- [2]刘晓玲.高标准农田高标准农田水利工程的建设和管理[J].户外装备,2023(01):389-391.
- [3]郭晓鸣,丁延武.当前高标准农田建设面临的问题及对策[J].当代县域经济,2022,14(04):12-16.