

农田水利规划设计中的要点分析

徐立明

石嘴山市水利勘测设计院有限公司 宁夏 石嘴山 753000

摘要: 本文围绕农田水利规划设计展开, 阐述其需遵循实事求是、综合利用、安全性和动态性原则, 分析其对保障粮食安全、促进农村经济发展和合理利用水资源的重要性。重点探讨水源选择与取水、灌溉系统、排水系统及工程布局与配套设施等设计要点, 并提出加强勘察调研、引入先进理念、强化部门协同与公众参与、完善标准规范等优化策略, 为农田水利规划设计提供理论与实践参考。

关键词: 农田水利; 规划设计; 要点分析

1 农田水利规划设计的基本原则

1.1 实事求是原则

实事求是为农田水利规划设计的根本准则, 要求规划必须立足实际。规划前, 需全面调研规划区域的自然与社会经济条件。自然条件方面, 地形地貌决定工程布局难度与成本, 山区需谨慎选址, 平原利于系统铺设; 土壤类型影响灌溉排水策略, 沙质土需勤灌溉, 粘性土注重排水; 气候和水文地质则关乎水资源利用, 降水集中区注重排水, 缺水地区注重节水与水源开发。社会经济状况同样关键, 农业生产规模和种植结构决定用水需求, 经济作物对水质和灌溉时间要求高, 粮食作物注重及时性; 农民收入和劳动力状况影响工程建设与管理模式, 低收入地区选经济设备, 劳动力不足地区倾向自动化设施。规划设计应避免盲目照搬, 结合本地实际, 确保方案科学可行。

1.2 综合利用原则

农田水利规划设计需秉持综合利用理念, 挖掘水利工程的多元价值。水利工程不仅要保障农业灌溉排水, 还应统筹防洪、养殖及生态保护补水等功能。例如, 沿河、沿山洪沟道建设水库堤坝(蓄水池)等, 既能满足灌溉, 又可防洪, 还能补充地下水; 工程形成的水域还可发展水产养殖, 带动农民增收, 同时维护生态平衡^[1]。但在利用过程中, 不同功能间易产生矛盾, 如灌溉与生态保护补水、水产养殖存在时间和水量冲突。这就需要通过科学调度和管理, 制定合理用水计划, 实现水资源优化配置, 平衡各功能需求, 从而发挥工程最大综合效益。

1.3 安全性原则

安全性是农田水利规划设计不可逾越的红线, 涉及工程结构、运行及环境安全。在结构设计上, 严格遵循规范标准, 对堤坝、水闸等建筑物充分考量荷载、防渗、抗滑等要素, 选用合适结构与建材, 经计算分析和

模型试验确保工程稳定耐久, 防范结构安全事故。运行安全方面, 构建完善监测系统, 实时监控水位、流量、水质等数据, 及时察觉隐患; 制定相应应急预案, 明确突发事件应对措施与责任, 提升应急处理能力, 降低灾害损失。重视工程对周边环境的影响, 通过环境影响评价和环保措施, 避免或减轻工程引发的水流改变、水土流失、土壤盐碱化等问题, 守护生态安全。

1.4 动态性原则

农田水利规划设计需遵循动态性原则, 适应农业生产和水资源的变化。农业科技进步与种植结构调整, 会改变对水利设施和用水量的需求, 如推广节水技术需调整灌溉布局, 种植经济作物对灌溉需求升级。同时气候变化打乱降水规律, 人口增长和经济发展加剧用水矛盾, 水资源时空分布不均衡等。因此, 必须建立动态调整机制, 定期评估修订规划设计方案。依据实际变化, 灵活调整工程布局、设施规模和管理模式, 确保农田水利工程持续契合农业生产与社会发展需求。

2 农田水利规划设计的重要性

2.1 保障粮食生产安全

粮食生产是国家经济社会稳定发展的基础, 而农田水利设施是粮食生产的重要保障。良好的农田水利规划设计能够为农作物提供稳定、充足的灌溉水源, 确保农作物在不同生长阶段都能得到适宜的水分供应。在干旱地区, 通过合理规划灌溉系统, 开发利用地表水和地下水, 能够有效缓解干旱对农作物生长的影响, 提高农作物的抗旱能力, 保证粮食产量。完善的排水系统同样至关重要, 在降水集中的地区, 及时排除田间积水, 能够避免农作物受淹, 防止土壤过湿导致根系缺氧腐烂, 保障农作物的正常生长。

2.2 促进农村经济发展

农田水利规划设计对农村经济发展具有重要的推动

作用。一方面,良好的农田水利设施能够提高农业生产效率,降低农业生产成本。高效的灌溉系统可以减少水资源浪费,降低灌溉成本;先进的排水设备能够快速排除田间积水,缩短农田受淹时间,减少农作物损失。农业生产效率的提高和成本的降低,有助于增加农民收入,提高农民的生活水平。另一方面,农田水利工程的建设和运行管理能够带动相关产业的发展。水利工程建设需要大量的建筑材料、机械设备和劳动力,能够促进当地建材、机械制造等产业的发展,创造就业机会,增加农民的非农业收入。

2.3 合理利用水资源

水资源是人类以及所有生物存在的生命资源,我国水资源总量丰富,但人均占有量少,且时空分布不均,水资源供需矛盾日益突出。科学合理的农田水利规划设计能够实现水资源的合理开发和优化配置。在规划设计中,采用节水灌溉技术,如滴灌、喷灌等,能够提高水资源的利用效率,减少灌溉用水量。通过建设蓄水、引水、提水等水利工程,调节水资源的时空分布,将水资源从丰水区调配到缺水地区,从水资源丰富的季节储存到缺水季节使用,实现水资源的高效利用。

3 农田水利规划设计的要点分析

3.1 水源选择与取水方式设计

水源选择是农田水利规划设计的首要环节,直接关系到农田灌溉和排水的可靠性。在水源选择时,要综合考虑水资源的数量、质量、可靠性以及开发利用成本等因素。优先选择水量充足、水质良好、水源稳定的水源,如河流、湖泊、水库等地表水,在地表水不足的地区,可合理开发利用地下水,但要注意避免过度开采导致地下水位下降和地面沉降等问题^[2]。不同的水源需要采用相应的取水方式,对于河流、湖泊等开放式水源,可采用自流引水、泵站提水等方式取水。自流引水具有运行成本低的优点,但受地形条件限制较大,适用于水源水位高于农田且地形有一定坡度的地区;泵站提水则不受地形限制,但运行成本较高,需要考虑电力供应和设备维护等问题。对于水库、山洪沟道截潜水源,可通过坝下涵管、输水管道等设施将水引入灌溉系统。在地下水取水方面,可采用管井、大口井等方式,根据地下水位、含水层厚度和透水性等因素选择合适的取水方式和井型。在水源选择和取水方式设计过程中,要充分考虑水源的保护和生态影响,避免因取水工程建设和运行对水源地区生态环境造成破坏。

3.2 灌溉系统规划设计

灌溉系统规划设计是农田水利规划设计的核心内容

之一,其目的是为农作物提供适时、适量的灌溉用水。根据灌溉面积和种植结构确定灌溉方式和灌溉制度,对于大面积的粮食作物种植区,可采用喷灌、管道灌溉等高效节水灌溉方式,这些灌溉方式具有灌溉均匀、节水节能、节省劳动力等优点;对于经济作物种植区,可根据作物的需水特点,采用滴灌等精准灌溉方式,满足作物对水分和养分的精确需求。灌溉制度的确定要根据作物的需水规律、土壤水分状况和气象条件等因素,合理确定灌溉时间、灌溉水量和灌溉次数,确保农作物在不同生长阶段都能得到适宜的水分供应。在灌溉系统布局方面,要结合地形条件和生产方式,合理布置灌溉渠道、管道和管控设施。在地形平坦的地区,可采用树状或网状的管道布局,确保灌溉水能够均匀地输送到各个灌溉区域;在地形起伏较大的地区,要充分利用地形高差,采用重力流灌溉,减少能源消耗。同时要设置必要的管控设施,如阀门、流量计等,便于对灌溉水量和灌溉范围进行精确控制。

3.3 排水系统规划设计

排水系统规划设计对于排除农田积水、降低地下水位、防止土壤盐碱化具有重要意义。排水方式主要有明沟排水和暗管排水两种。明沟排水具有施工简单、成本低的优点,适用于地势平坦、排水出路通畅的地区,但明沟占用耕地较多,且容易淤积,需要定期进行清淤维护。暗管排水则不占用耕地,排水效果好,能够有效降低地下水位,防止土壤盐碱化,但施工难度较大,成本较高。在实际规划设计中,可根据具体情况选择合适的排水方式,或采用明沟与暗管相结合的排水方式。排水系统布局要遵循“高水高排、低水低排”的原则,合理划分排水区域,设置排水干沟、支沟、斗沟、农沟等各级排水设施。排水干沟要与天然河道或排水出路相连接,确保排水顺畅。要根据地形和土壤条件,确定合理的排水沟断面尺寸和比降,保证排水能力满足设计要求,还可以在排水系统中设置排水泵站,在自然排水条件较差的地区,通过泵站提水将水排出,提高排水效率。

3.4 工程布局与配套设施设计

工程布局与配套设施设计是确保农田水利工程整体功能发挥的关键环节。在工程布局方面,要综合考虑水源、地形、灌溉排水需求等因素,合理安排水利工程的位置和规模。水利工程的布局要尽量减少对土地资源的占用,避免对周边生态环境造成破坏,同时要便于工程的施工、运行和管理。配套设施设计包括田间道路、防护林、量水设施等。田间道路的规划设计要满足农业生产和运输的需要,保证农机具能够顺利通行,道路的宽

度、坡度和承载能力要根据实际使用需求确定^[3]。防护林的设置可以起到防风固沙、调节小气候、保护农田水利设施等作用,要根据当地的风向和地形条件,合理确定防护林的树种、种植密度和布局。量水设施的设置对于准确计量灌溉用水量、实现水资源的科学管理具有重要意义,可采用测控闸门、测流断面、流量计等设备,根据灌溉系统的类型和规模选择合适的量水方式和设备。还应配套建设必要的管理设施,如管理用房、监测站等,为农田水利工程的运行管理提供保障。

4 优化农田水利规划设计的策略与建议

4.1 加强前期勘察与调研

前期勘察与调研是农田水利规划设计的基础工作,其质量直接影响到规划设计方案的科学性和可行性。加强前期勘察与调研工作,需要组织专业的勘察队伍,采用先进的勘察技术和设备,对规划区域进行全面、深入的勘察。在自然条件勘察方面,利用卫星遥感、地理信息系统(GIS)等技术,获取地形地貌、土壤类型、水文地质等信息,建立详细的地理信息数据库,为规划设计提供准确的数据支持。在社会经济状况调研方面,通过问卷调查、实地访谈等方式,深入了解当地的农业生产规模、种植结构、农民收入水平、劳动力资源等情况,充分听取村民、村委会、水协会和相关部门的意见和建议,要与实际相结合,切忌“闭门造车”。同时要对规划区域的水资源状况进行详细的调查和分析,包括水资源的数量、质量、开发利用现状和供需平衡情况等,为水源选择和水资源配置提供依据。

4.2 引入先进理念

随着科技的不断发展和人们对农田水利工程认识的不断深化,新的理念和技术不断涌现。在农田水利规划设计中,应积极引入先进理念,如生态水利、智慧水利等。生态水利理念强调在满足农田水利基本功能的前提下,注重保护和改善生态环境,实现水利工程与生态环境的和谐共生。在规划设计中,通过合理的工程布局和生态措施,保护河流、湖泊等水域生态系统,维护生物多样性,改善区域生态环境。智慧水利理念则借助物联网、大数据、人工智能等先进技术,实现农田水利工程的智能化管理和运行。通过安装各类传感器,实时监测水利工程的运行状态和水资源状况,利用大数据分析技术对监测数据进行处理和分析,为工程的调度和管理提供科学依据。利用人工智能技术实现灌溉、排水等设备的自动化控制,提高工程运行效率,降低运行成本。引入先进理念能够提升农田水利规划设计的水平,使农田

水利工程更好地适应现代社会发展的需求。

4.3 强化多部门协同与公众参与

农田水利规划设计涉及水利、农业、国土、环保等多个部门,需要强化多部门协同合作,形成工作合力。建立多部门协调机制,定期召开联席会议,加强部门之间的沟通与交流,实现信息共享。在规划设计过程中,各部门要根据自身职能,积极参与规划设计方案的论证和评审,从不同角度提出意见和建议,确保规划设计方案的科学性和合理性^[4]。公众参与也是优化农田水利规划设计的重要环节。农民作为农田水利工程的直接使用者和受益者,对工程的需求和使用情况最为了解。通过开展公众参与活动,如召开村民代表大会、设立意见箱等,广泛征求农民的意见和建议,使规划设计方案更符合农民的实际需求。

4.4 完善规划设计标准与规范

随着农田水利事业的发展和技术的进步,现有的规划设计标准与规范需要不断更新和完善。相关部门应组织专家学者和工程技术人员,深入研究农田水利规划设计中的新问题、新需求,结合国内外先进经验和技术,对现有的标准与规范进行修订和补充。在修订过程中,要注重标准与规范的实用性和可操作性,使其能够更好地指导实际规划设计工作。同时加强对规划设计标准与规范的宣传和培训,提高规划设计人员对标准与规范的认识和理解,确保规划设计人员能够严格按照标准与规范开展工作,提高农田水利规划设计的质量和水平。

结束语

农田水利规划设计是一项系统且关键的工作,对农业生产、农村发展和水资源管理和利用意义深远。通过遵循基本原则、把握设计要点、落实优化策略,能有效提升规划设计质量。未来,随着技术进步与理念更新,农田水利规划设计应持续创新,与美丽乡村建设相衔接、与水网建设相衔接,更好地适应农业现代化和可持续发展需求,为乡村振兴提供坚实水利保障。

参考文献

- [1]任飞.农田水利规划设计中的要点分析[J].农业工程与装备,2023,50(3):37-39.
- [2]赖昌平.农田水利工程规划设计问题及注意事项探究[J].工程建设与设计,2022(19):119-121.
- [3]韩祥国.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术分析[J].当代农机,2024,(05):80+82.
- [4]李月彬.农田水利灌溉工程规划设计与灌溉技术分析[J].数字农业与智能农机,2024,(05):68-70.