

# 气候变化背景下农田水利设计的适应性研究

杨永康

四川中禹源工程设计有限公司喀什分公司 新疆 喀什 844000

**摘要:** 为应对气候变化给农田水利造成的挑战,通过对降雨模式变化,极端气候事件频繁发生以及土壤湿度变化等因素对农田水利影响进行深入分析,并提出了适应性设计策略。结果发现:利用智能灌溉技术,建立多元化水资源配置体系以及加强对水利设施的养护和监控可以有效地增强农田水利适应性及可持续性。本论文研究成果对农田水利设计的完善与创新具有强有力的支撑作用,对确保农业可持续发展具有重要借鉴意义。

**关键词:** 气候变化;农田水利设计;适应性策略;可持续发展

## 引言

气候变化的大环境下农田水利设计受到了严峻的挑战,必须进行适应性研究来解决不确定性问题。本研究目的在于探究气候变化对于农田水利所造成的冲击,并提出适应性设计策略以确保农业可持续发展。

### 1 气候变化对农田水利的影响分析

在全球气候变暖的背景下,降雨模式出现明显变化,造成水资源的不均匀分布,给农田水利设计带来深刻影响。首先要明确的是,降雨模式的变化导致了某些地区的降雨量有所减少,同时也有一些地区出现了极端降雨事件。这一改变使农田灌溉水源不稳,对农田水利设计提出巨大挑战。与此同时,降雨模式变化也造成了水资源时空分布不均匀,使一些区域在作物生长关键期遭遇水源短缺困境。

极端气候事件频繁发生,水利设施风险进一步增大。干旱、洪涝等极端气候事件的频发不仅会对农田灌溉造成很大不便,也会对水利设施造成破坏或破坏。另外土壤湿度的变化对作物的生长和灌溉需求有显著影响<sup>[1]</sup>。在气候变暖的背景下,土壤湿度的逐渐减小使作物生长受抑制,对灌溉的需求加大。这一变化就需要在农田水利设计中充分考虑土壤湿度变化给作物生长带来的影响,从而制定出合理灌溉方案。

以某区为例,近几年该区降雨显著下降,造成农田灌溉水源的严重短缺。为迎接这一挑战,地方政府及水利部门主动对水利设计进行优化,并采取节水灌溉技术来提高水资源的利用效率。与此同时,水利设施维护与监控力度也在不断加强,以保证水利设施能够安全平稳地运行。这些举措一定程度上减轻了降雨减少给农田灌溉造成的困难,对农业可持续发展起到强有力的保障作用。

## 2 农田水利设计适应性策略研究

### 2.1 采用智能灌溉技术提高水资源利用效率

在农田水利设计当中,采用智能灌溉技术是水资源利用效率提升的重点。引入传感器,自动化控制等现代技术可对农田土壤湿度,作物生长状态信息进行实时监控,根据信息对灌溉水量及灌溉时间进行智能调节。该精准灌溉既能减少水资源浪费,又能提升作物产量与质量。同时智能灌溉技术也可以实现远程监控与管理,促进农田水利设施智能化发展。

另外,根据不同区域气候特点及作物需水规律可开发并推广应用适应性智能灌溉系统。如干旱地区可通过滴灌、渗灌等节水灌溉方式来降低水分蒸发渗漏;在湿度较高的地方,我们可以选择如喷灌或微喷这样的灌溉策略,以增强灌溉的均匀性和提高作物的吸收能力。

### 2.2 构建多元化水资源配置体系应对水资源短缺

在水资源短缺挑战下,农田水利设计需建设多元化的水资源配置体系。其中包括地表水,地下水,雨水及其他各种水源的合理开发利用,并通过联合调度与优化配置使水资源得到最大限度的开发利用。

具体而言,可通过修建蓄水池和雨水收集系统来实现雨水资源的收集与利用;通过建设输水渠道和泵站,对地表水与地下水联合调度;同时可探索采用海水淡化和污水处理回用来扩大水资源的来源。

在建立多元化水资源配置体系时也需重视水资源保护与可持续利用问题。通过强化水资源管理与监督,避免过度开采与污染等措施保障水资源可持续利用。

### 2.3 举例说明:某地利用雨水收集系统补充灌溉水源,降低对外部水源的依赖

以一个区域为例,这个区域位于山区,雨量丰沛却分布不均匀,农田灌溉水源基本靠从外界引进河水<sup>[2]</sup>。为减少对外部水源依赖,当地使用雨水收集系统作为灌溉水源补充。

雨水收集系统是通过修建雨水收集池和雨水管道来收

集和存储降雨过程中所产生的雨水。当需要浇灌时,可利用这些蓄存雨水浇灌农田,以降低对外部水源的要求。

通过雨水收集系统的引入,既提高区域内水资源利用效率又减少对外部水源依赖程度。与此同时,雨水收集系统因其造价低廉,易于维护而在区域内被大力推广使用。

#### 2.4 加强水利设施维护与监测,确保其安全稳定运行

水利设施在农田水利系统中占据着举足轻重的地位,水利设施的安全平稳运行对保证农业生产具有非常重要的意义。所以,在农田水利设计适应性策略中,强化对水利设施进行维护和监控非常重要。

一是需建立健全水利设施维护管理制度、明确设施维护责任主体及操作流程。通过定期检验,检修与维护,发现和解决了该设施在运行过程中出现的各种问题,保证了该设施在良好状态下运行。

二是现代监测技术可用于水利设施的实时监测与预警。如通过设置传感器、摄像头等装置,可对设施运行状况及周边环境变化进行实时监控;借助数据分析技术能够对设施运行数据进行加工与分析,预测出可能发生的故障或者风险,从而提前做出相应的对策。

最后还要强化水利设施安全管理。通过建立安全操作规程,强化安全教育培训,增强设施运行人员安全意识及操作技能,杜绝由于操作失误或管理混乱造成安全事故。

通过实施上述适应性策略,农田水利设计能够较好地迎接气候变化的挑战、提高水资源利用效率、减少农业生产对外部水源的依赖、确保农业生产稳定高效进行。与此同时,上述战略还与可持续发展理念相契合,有利于促进农业绿色发展与生态环境。

### 3 农田水利设计的案例分析

#### 3.1 某地区节水灌溉技术应用及效果评估

一定区域内气候变化引起降雨模式的变化给农田灌溉带来极大挑战。为解决这一难题,该区引进节水灌溉技术,以科学合理的方式分配水资源,达到提高灌溉效率。在该区应用滴灌技术直接向作物根部输送水分,以减少水分蒸发渗漏损失。同时通过智能控制系统实现灌溉时间、水量等参数的准确调控,避免浪费水资源<sup>[3]</sup>。另外,在该区设置水资源监测系统对土壤湿度、作物生长等进行实时监测,从而为灌溉决策的制定提供科学依据。采用节水灌溉技术后,区域农田灌溉效率明显提高。相较于传统的漫灌方法,滴灌技术使得水资源的使用效率增加了近50%。同时由于灌溉水量控制准确,农作物生长状况明显改善、增产增效。

#### 3.2 对比分析不同设计方案的优劣及适用性

为较全面评价农田水利设计适应性效果,本文对各种设计方案作比较分析。这些方案涉及传统灌溉方式向现代节水灌溉技术转变,目的是探索不同设计方案对气候变化响应的优缺点和适用性。

通过比较分析发现,尽管传统灌溉方式操作简便、成本低,但是其对气候变化的响应效果明显。比如当降雨较少时,常规灌溉方式通常很难满足农作物生长需要而造成减产。而节水灌溉技术可以很好地应对气候变化带来的各种挑战,并通过对水资源进行科学合理的分配来达到高效灌溉的目的。

但是节水灌溉技术在使用过程中也遇到了一些挑战。如技术成本高、操作繁杂,制约着它在部分地区推广。所以在农田水利设计方案的选择上,必须要考虑到当地气候条件,水资源状况和经济水平来选择最合适的灌溉方式。

#### 3.3 设计相关数值分析

为更加直观显示农田水利设计适应性效果,本文从灌溉水量和作物产量两个关键数据方面进行比较分析<sup>[4]</sup>。通过比较不同设计方案中数据的变化情况,对适应性设计在实践中取得的效果有了更加明确的认识。

一是关于灌溉水量节水灌溉技术比传统的灌溉方式可以明显降低灌溉用水量。以特定地区为研究对象,实施节水灌溉技术之后,灌溉所需的水量减少了近30%。这一结果主要是由于节水灌溉技术控制准确,利用有效。

二是作物产量上采用节水灌溉技术也有明显效果。通过对不同设计方案的农作物产量资料进行比较,发现节水灌溉技术可以显著提升农作物产量与质量。其主要原因是节水灌溉技术给农作物带来更稳定,更充分的水分供给,利于农作物生长发育。

### 4 农田水利设计适应性研究的展望

#### 4.1 加强气候变化预测与监测,为设计提供科学依据

在气候变化日益严峻的今天,农田水利设计需要对气候变化趋势进行更准确的预测与监控,从而为设计提供科学的依据。其中包括应用先进遥感技术与气象模型对降雨、温度、湿度等主要气候要素的实时监测与预报。对气候数据进行深入的分析,可以更深入地理解气候变化给农田水利设施带来的影响,然后设计出更贴合实际的农田水利设施来。同时加强对气候变化的预测和监测也有利于对极端气候事件进行事先预警,从而为农田水利设施防灾减灾工作提供强有力的支撑。在实际工作中可通过区域性气候监测系统的建立来达到气候变化综合监测。同时加强同国际组织及其他国家合作,分享

气候数据及研究成果,提高气候变化预测监测精度及可靠性。

#### 4.2 推动跨学科合作提升农田水利设计的创新能力

农田水利设计这门学科涵盖了众多学科领域,具有综合性,这就要求各领域专家通力合作来促进农田水利设计工作的不断创新和发展。通过跨学科合作能够充分利用各方面知识与技术优势形成更全面、更深入的研究视角<sup>[5]</sup>。这样既能促进农田水利设计创新能力的提高,又能促进相关方面的共同发展。为促进跨学科合作,可组建跨学科研究团队,邀请各领域专家参与农田水利设计研究和实践。同时加强学术交流合作,组织有关方面的研讨会、论坛等活动,推动各方面交流沟通。另外,可搭建农田水利设计共享平台,集合各方面研究成果及经验,对农田水利设计创新发展起到强有力的支撑。

#### 4.3 构建农田水利设计适应性研究的评价体系

为促进农田水利设计适应性研究向纵深发展,有必要建构科学评价体系以综合评价研究成果与实践效果。其中包括制定明确的评价指标与准则,综合评价农田水利设计适应性,可持续性和经济效益。同时加强对评价结果的利用和反馈,从而为农田水利设计的完善与优化提供强有力的支撑。

该评价体系建设过程中可参考国内外成功经验与做法并根据我国国情加以完善与创新。同时加强同国际组织及其他国家之间的沟通与协作,共同促进农田水利设计适应性研究向纵深方向发展。通过评价体系的构建,对农田水利设计实际状况及问题有了更全面的认识,从而为完善与优化设计提供了科学依据。同时对评价结果进行应用及反馈还能推动农田水利设计不断完善及创新发展,有利于保证农业的可持续发展。

### 5 结束语

该研究在深入分析气候变化给农田水利设计带来影响的基础上,提出适应性设计策略并结合案例分析证明其有效性与适用性。应对气候变化大环境下农田水利设计既要兼顾传统水利工程技术又要充分融合气候变化适应性理念,才能实现农业水资源可持续利用与农业稳步发展。

该研究还具有局限性。一是气候变化过程复杂多

变,影响存在着地域性、时间性等差异。所以本研究所提出之适应性设计策略未必能完全应用在所有区域。今后的研究需根据不同区域气候变化的特征制定更有针对性的适应性设计策略。二是研究集中在农田水利设计工程技术层面上,忽视政策、经济和社会因素在农田水利设计中的作用。这些因素对农田水利设计适应性也有显著影响,有待今后研究时考虑。

鉴于上述局限性,提出如下展望与建议。一是今后的研究要加强对气候变化的预测和监测工作,以便为农田水利设计工作提供更科学和更精确的基础。通过对气候变化趋势进行实时监测与预测,能更好地指导农田水利设计工作,增强农田水利对气候变化的适应能力。二是促进跨学科合作以增强农田水利设计创新能力。农田水利设计的内容涵盖了很多学科的范畴,其中就有水利工程,农业,生态和环境。加强跨学科合作能够凝聚各方面智慧与资源,促进农田水利设计创新与发展。三是构建农田水利设计适应性研究评价体系以推动持续改进。通过建立评价标准与指标体系来量化评价农田水利设计适应性,有利于及时发现设计问题与不足,继而促进设计不断完善与优化。

综上所述,该研究对我国应对气候变化的农田水利设计具有一定的借鉴与参考作用。今后,有必要在继续探索与创新的前提下,进一步提高适应性设计理念与方法,助力保证农业可持续发展。

#### 参考文献

- [1]刘晓英,郝国松.气候变化对三河地区冬小麦生产适应性研究[J].安徽农业科学,2023,2:226-228.
- [2]顾战雄.浅析北京地区气候变化对杏树生长适应性研究[J].农业技术与装备,2022,8:143-144.
- [3]陈思宁,郭军,赵艳霞,等.气候变化背景下农业适应性调整效果量化评估研究进展[J].湖北农业科学,2021,5:5-1234.
- [4]刘晓英,郝国松,田佳丽,等.气候变化对三河地区夏玉米生产适应性研究[J].农业灾害研究,2021,1:51-54.
- [5]张丽,张文秀.植被地理分布对气候变化的适应性研究[J].现代农业科技,2018,13:135.