

农田灌溉水有效利用系数影响因素分析

樊悦

咸阳市水利工作队 陕西 咸阳 712000

摘要: 农田灌溉水有效利用系数 (WUE) 是衡量农业用水效率和水资源利用效率的重要指标。本文简要分析了开展农田节水灌溉工作的意义, 对渠系水利用系数、灌溉水利用系数进行了简单介绍, 探讨了农田灌溉水有效利用系数影响因素, 并分析了农田灌溉水有效利用系数的测算方法, 为实现农田灌溉水资源的可持续利用提供科学可靠的理论支持和实践指导。

关键词: 农田灌溉水; 有效利用系数; 影响因素

引言

农田灌溉水是农业生产中不可或缺的重要部分, 但由于水资源的有限性和排放的环境压力, 如何提高农田灌溉水的利用效率成为当前农业可持续发展的关键问题之一。而农田灌溉水的有效利用系数是衡量农田水利用效率的重要指标, 它反映了灌溉水与作物实际需水之间的匹配程度。因此, 分析农田灌溉水有效利用系数的影响因素对于指导农业生产和水资源管理具有重要意义。

1 开展农田节水灌溉工作的意义

随着世界人口的增长和经济的发展, 粮食、棉花、油料等农作物需求量不断增加, 传统的大量用水的农业灌溉方式已经无法满足日益增长的用水需求, 因此, 实行农田节水灌溉工作不仅是“节约用水资源”的具体实行, 也是促进农业现代化和可持续发展的必要途径。第一, 促进农业可持续发展。因为灌溉水大多来自地下水或河流, 如果不合理利用水资源、恶性消耗水资源, 不仅资源储备将危机重重, 水环境亦会受到破坏, 导致土地沙漠化、水土流失、农业产量下降等等一系列环境问题。而通过科学节约用水, 推行农田节水灌溉, 可确保在取之不尽的情况下, 确保农业的可持续性发展。第二, 实行农田节水灌溉工作有利于提高广大农户和农业工作者的节水意识。因为农村是主要的灌溉用水区域, 广大农户以农业生产为主业, 所以农村的节水灌溉不仅是减少用水资源浪费, 同时也是深入普及日常节水意识的途径。第三, 提高农业生产效益。在灌溉过程中, 若没有保障水资源的合理使用和节约, 就会导致灌溉过度, 并对农业生产带来不利的影 响, 如土壤盐渍化、病虫害加重等, 从而影响农业生产的效益。而通过实行农田节水灌溉, 可以最大程度上提高农业生产效益, 大幅度减少资源的消耗与浪费。第四, 符合国家大力推行的节能减排理念。农田节水灌溉工作符合国家一个不可忽

视的现代化发展理念, 就是“节能减排”。随着全球气候变化与经济增长的相互影响, 节能减排已经成为人们需要协调解决的一个重要议题, 而实行农田节水灌溉工作则是在农业领域运用这一理念的有效方法之一。

2 渠系水利用系数、灌溉水利用系数

由于渠道输送过程中的蒸发、渗漏等因素影响, 使得实际到达农田的水量与灌溉水量存在差异, 而渠系水利用系数就是在水利灌溉工程中实际到达农田的水量与灌溉水量之比, 该系数可以衡量渠道系统的效率, 其计算公式为: 渠系水利用系数 = 实际输送到农田的水量/理论输送到农田的水量。同时, 渠系水利用系数对水资源的合理利用具有重要意义, 渠系水利用系数的提高可以减少因渠道输送过程中的蒸发、渗漏等损失而造成的浪费, 从而更有效地利用水资源。而通过改善渠道的防渗漏措施、加大渠道维护力度以及提高渠道的设计和施工质量, 可以有效地提高渠系水利用系数。另外, 灌溉水利用系数则是指农作物利用灌溉水的效率, 即农作物实际吸收的灌溉水量与供给的灌溉水量之比。该系数可以衡量农田灌溉的效果, 其计算公式为: 灌溉水利用系数 = 作物吸收利用的水量/实际灌溉用水量, 并且灌溉水利用系数的提高也对农业生产起到了积极的影响。通过合理的灌溉方式、科学的灌溉管理以及选用适宜的灌溉设备, 可以减少因过度灌溉导致的水资源浪费, 同时也能够提高农作物对水的吸收利用效率, 从而增加农业生产的效益^[1]。

3 影响农田灌溉水有效利用系数的因素

农田灌溉水有效利用系数是指农田实际蒸散量与供水量之比, 该系数反映了农田灌溉水利用的效率, 对于决策灌溉水量和提高农田水资源利用效益具有重要意义。而影响农田灌溉水有效利用系数的因素较多, 包括以下几方面: 第一, 土壤性质是影响农田灌溉水有效利用系数的重要因素之一。土壤的质地、结构、肥力等特

征都会对灌溉水的渗透性、持水能力和供水条件产生影响。例如,沙质土壤的渗透性较好,灌溉水容易渗透到根系带,提高了灌溉水的利用效率;而粘土质地的土壤则容易出现积水现象,导致灌溉水的流失和浪费。此外,土壤的含盐量也会影响灌溉水的吸收利用效果,过高的盐分会对作物的生长造成不良影响。第二,气候条件也是影响农田灌溉水有效利用系数的重要因素,气候因素包括降水量、蒸散量、温度等。其中,降水量的多少直接决定了灌溉水的补给量,过高或过低都会影响农田灌溉水的有效利用;而蒸散量则主要取决于气温和湿度。高温和低湿度会导致土壤水分快速蒸发,减少作物对灌溉水的吸收利用。因此,在确定灌溉水供应量时,需要充分考虑当地的气候条件。第三,作物类型和栽培方式是影响农田灌溉水有效利用系数的另一重要因素,不同的作物对水分的需求量和利用效率存在差异^[2]。例如,水稻需要较大的灌溉水量来保证其生长发育,而耐旱作物如玉米则相对较少。此外,种植方式(如淋灌、滴灌、喷灌等)也会对农田灌溉水的利用效率产生影响,滴灌和喷灌方式将水分直接送达作物根系带,减少了水分的损失和浪费。因此,在实际测算中,我们需要综合考虑这些因素,通过对农田灌溉水供需状况和作物生长要求的分析,采用合理的测量方法来确定农田灌溉水的有效利用系数,以准确评估农田灌溉水利用的效率。

4 测算方法

4.1 技术路线

灌溉用水是极其重要的农业资源之一,如何提高灌溉用水的效率成为了灌溉领域研究的重要课题。首先,我们需要选择代表大型、中型和小型灌溉区域的样本区域,这些区域应该具有不同的灌溉方法、工程条件、水条件和管理水平。通过建立这些系数分析示范区块,我们可以更好地了解各种因素对灌溉效率的影响。其次,我们可以使用直接测量法来测量分析取样点灌溉区每年的总灌溉水量,这可以通过在取样点安装流量计或使用其他精确的测量方法来实现。这样,我们可以得到每个取样点的灌溉水量数据,并进行进一步分析。同时,我们还可以使用首和尾测量分析方法来计算分析点灌溉区的灌溉用水效率。这种方法基于分析灌溉前后土壤湿度变化的数据,从而评估灌溉水的利用效率。通过比较灌溉前后土壤湿度的差异,我们可以得出一个指标来衡量灌溉水的利用效率。最后,我们可以使用加权平均数来计算整个灌区农业灌溉水的有效利用系数,这可以通过将各个取样点的灌溉水效率按照其在整个灌区中所占比重进行加权平均来实现。这个系数可以反映整个灌

区农业灌溉水的整体效率。

4.2 测量第一个和最后一个端点的方法

这种方法主要通过记录第一个终点和最后一个终点之间的水流量,并计算其差异来完成测量工作。其测量分析方法如下:第一,在进行灌溉用水效率系数的计算之前,需要确认每次灌溉的开始时间和结束时间,以便计算总灌溉时间。第二,计算净灌溉水量,净灌溉水量是指作物可吸收的灌溉水量。通过在典型的灌溉场地进行灌溉水量和产量的测量,可以确定每亩地灌溉水的净总量,然后乘以每平方米的灌溉面积,最后计算出整个灌溉区的净灌溉水量。第三,计算原始灌溉水量,原始灌溉水量是指灌溉用水的总量。通过流量测量和水位测量等方式可以计算出原始灌溉水量。第四,计算灌溉用水效率系数,灌溉用水效率系数(w)是净灌溉水量与总灌溉水量的比率。通过上述测量和计算,可以得出灌溉用水效率系数(w)。

4.3 多举措减小净灌溉用水量数据误差

净灌溉用水量是灌溉领域的重要指标之一,保证净灌溉用水量的数据准确性对于制定科学合理的水资源管理政策具有重要意义。然而,计算净灌溉用水量所涉及的各项数据都受到影响,如降雨量、地表水和地下水水流数据等,而数据的误差往往会影响到最终的计算结果。因此,有效减小净灌溉用水量数据误差的方法与措施也显得十分必要。(1)灌溉设施的设计不合理或者使用不合理都会可能会导致灌溉用水浪费,从而影响净灌溉用水量计算的数据准确性^[3]。因此,必须加强灌溉设施的维护和管理,以确保灌溉设施的正常运转;适时更换损坏或老化的设备和管道,提高灌溉设施的利用效率。同时,还要建立健全的管理制度,严格执行层层授权制度,并开展工程验收和管理考核等活动,以加强灌溉设施的维护和管理,有效减小数据误差。(2)现代监测技术和设备可以有效地监测灌溉现场数据,提高数据采集的准确性和精度。比如,使用现代水位监测仪等高精度监测设备来检测和记录地下水位变化,这能够有效避免监测过程中数据误差的发生,提高数据质量。(3)对于灌溉现场测量到的各项数据如降雨量、地下水流速等,需要进行有效的处理和分析,包括数据清洗、数据预处理、数据建模、数据校验等一系列操作。因此,相关部门需要建立统一的数据处理规范和流程,并采用现代的数据建模和处理软件,加强数据校验,以达到有效缩小计算误差,提高数据准确性的目的。

4.4 毛灌溉用水量的观测

灌溉用水是农业生产水资源消耗的主要领域之一,

为了提高灌溉用水的利用效率,需要对灌溉用水量进行观测和监测,以便获得灌溉用水实测数据。同时,还需要进行毛灌溉用水量的观测,其不仅能为优化灌溉管理提供科学依据,还能为节水和保障农业水资源需求提供深入的科学依据和理论指导。首先,毛灌溉用水量是指在某一时期(如一年)内,灌区内总共使用的水量,其中包括灌溉用水、浸出水、渗漏水等。其次,毛灌溉用水量是计算灌溉用水效率和测算农业用水需求的重要指标之一,也是制定有效节水措施的重要依据。而为了获得精确的毛灌溉用水量,可以采用多种观测方法,分别包括:(1)灌溉量计算法:通过对灌溉用水量进行计算,加上浸出和渗漏水,就能够得到毛灌溉用水量。(2)水位比对法:通过地下水位的上升和下降来计算灌溉区内总共使用水量,从而得到浸出和渗漏水量,进而计算毛灌溉用水量。(3)氢氧稳定同位素技术:利用氢氧同位素技术对灌溉水、土壤水和植物水等各种水样的同位素组成进行分析,可以揭示其来源和流动方向,并用来计算定量的水分配和利用^[4]。最后,通过观测毛灌溉用水量,可以得到比较准确的灌溉用水分配状况,分析灌区整个灌溉过程中的损失和浪费,为改进灌溉管理提供科学依据;同时,还能够确定地下水和地表水的水量平衡,帮助排除损失和偏差。此外,在涉及到节水政策制定以及水资源管理领域,毛灌溉用水量的观测也是决策者制定科学合理的水资源管理政策的重要依据。

5 提高农田灌溉用水管理效率

农田灌溉用水管理效率的高低直接影响到农业生产的效益和农村水资源的可持续利用。为了有效减少浪费,提高用水管理效率,需要采取一系列综合措施,实现科学精细的用水管理。首先,想要提高农田灌溉用水管理效率,就需要倡导节约用水的理念,鼓励农民使用科学稳定的灌溉设施,尽量避免用水浪费,形成节约用水的习惯。同时,要加强对农民进行的宣传教育,培养农民的用水节约意识,以促进节水理念的內化,使节约用水成为一种切实有效的行动。其次,建立规范的灌溉

用水管理制度,有利于规范农田灌溉用水的使用,提高水资源的利用效率。这包括完善灌溉管理标准和规范,开展对农田灌溉用水的监测和评估,建立较为完善的灌溉管理机制等。另外,实行科学合理的灌溉计划有利于提高灌溉用水的利用效率和管理水平,这意味着相关部门在制定灌溉计划要综合考虑水资源、土壤、气候等因素。然后,还应根据作物的灌溉需求合理分段地进行灌溉,并根据实景数据对灌溉计划进行优化和调整。最后,现代化农业技术是提高农田灌溉用水管理效率的关键之一。通过推广现代化农业技术,提高作物耐旱抗逆能力,在保障作物生长需水量的基础上,最小化灌溉用水量,从而达到高效、节水、减排的目标。除此之外,保护水资源,减少环境污染,保持水稳定性,是农田灌溉用水管理效率提高的一项重要任务。只有加强对水资源的保护和管理,才能确保水资源的持续性利用,从而在实现农业现代化的同时,为人类的可持续发展做出贡献。

结语

综上所述,农田灌溉水有效利用系数是衡量农业用水效率的重要指标。本文讨论了农田灌溉水有效利用系数的影响因素,包括气候、土壤、作物类型和栽培方式等因素。在实践中,应针对不同的因素采取合理的测算方法,以最大程度地提高农田灌溉用水的利用效率,保障农业用水需求,实现水资源的可持续利用,并使其符合中国生态文明建设和可持续发展的目标。

参考文献

- [1]梁炎.广西农田灌溉水利用系数测算影响因素分析及建议[J].水利技术监督,2020,(2):18-20.
- [2]许一,许承娟.池州市农田灌溉水有效系数测算分析[J].安徽农学通报.2021,27(14):141-142,156.
- [3]许涛,王伟,王磊.余杭区农田灌溉水有效利用系数测算存在的困难及对策研究[J].浙江水利科技,2019,48(01)
- [4]张楠.海安市夏秋季农田灌溉水有效利用系数的测算与分析[J].黑龙江科学,2019,10(24):49-51.