

浅谈滴灌水肥一体化在农业灌溉应用中存在的问题及对策

牛牧原 李保明 顾成建 李君晓 曾亚辉

现代农装科技股份有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i6.6003

[摘要] 先进的节水灌溉技术被广泛地应用于各个地区的农业建设发展中, 并取得了显著的成效, 滴灌水肥一体化技术与传统的种植技术相比, 可以根据农作物的需水规律随时进行供给, 使得农作物高产稳产的同时可以有效减少病害的出现, 还能缓解我国水资源短缺的问题。这不仅对于我国的现代农业发展起到推动作用, 还增加了我国的国民经济实力。

本文通过对滴灌水肥一体化技术的应用模式解析, 同时分析了应用中存在的问题, 并有针对性地提出了优化及解决对策, 希望为滴灌水肥一体化相关的农业灌溉应用提供合理参考。

[关键词] 滴灌技术; 水肥一体化; 节水灌溉; 智能化;

Problems and countermeasures of drip irrigation water and fertilizer integration in agricultural irrigation application

Niu Muyuan, Li Baoming, Gu Chengjian, Li Junxiao, Zeng Yahui

Modern Agricultural Decoration Technology Co., Ltd. Beijing 100083

[Abstract] advanced water-saving irrigation technology is widely used in the region of agricultural construction development, and has achieved remarkable results, drip irrigation cucumber technology compared with the traditional planting technology, can according to the law of crop water supply at any time, make crops high yield and can effectively reduce the emergence of disease, also can alleviate the problem of water shortage in China. This not only promotes the development of modern agriculture in our country, but also increases the national economic strength of our country.

This paper analyzes the application mode of drip irrigation water and fertilizer integration technology, analyzes the problems existing in the application, and puts forward the optimization and solution countermeasures, hoping to provide reasonable reference for the agricultural irrigation application related to the integration of drip irrigation water and fertilizer.

[Key words] drip irrigation technology; integration of water and fertilizer; water-saving irrigation; intelligent;

滴灌水肥一体化技术是基于灌溉与施肥的互相配合构建的一种农业种植模式, 滴灌设备对不同地形、地貌的地块适应性很强, 可实现对灌溉作物的全覆盖。其中肥料的配比需要根据土壤的养分含量以及所种植农作物的种类与需求规律和生长特点来进行, 时刻围绕管道的应用标准, 使得水分及肥料之间密切融合, 在设备覆盖范围内, 通过合理的布置管道走向和调整管道管径来实现灌溉压力的平衡; 当地块高差大于 10cm 时, 为了保证灌溉的均匀性, 使设备正常工作, 通常需要配套减压阀等设备来平衡系统内的灌溉压力。最后在管道滴头作用下形成滴灌, 使得农作物根系得以浸润继而健康生长。

对于用户来说, 滴灌水肥一体化这种形式延长了对农作物

的施肥时间, 可减少劳动成本、节约用水量、节约施肥量, 同时通过均匀的灌溉, 提高作物的产量及品质, 效果最好, 最节省肥料。

1. 应用模式解析

1.1 固定式滴灌

将毛管设置在地面上, 在灌溉期间毛管和灌水器不移动的地面固定式滴灌。这种类型的滴灌多在果园、大棚的灌溉中使用, 有利于种植者对土壤质量的检查和管道整体流量情况的观察。

将整体滴灌系统设置在地下约 30cm 耕层以下的地下固定式滴灌, 这类与地面固定式相比, 可以免除毛管在作物种植和

收获前后的安装和拆卸的工作,而且对于田间管理工作也是没有影响的。并且能有效延长滴灌系统的使用寿命。

1.2 移动式滴灌

毛管和灌水器在完成灌溉后由一个位置移向另一个位置进行灌溉的系统。这种应用情况比较少见,但是相比于固定式滴灌系统来说,移动式滴灌系统对于设备的利用率大大提升,并且减少了滴灌系统搭建的成本,这种类型的滴灌系统常被用于大田作物和灌溉次数较少的作物,主要适合在经济条件较差、干旱缺水的地区使用。

1.3 自压式滴灌

该技术模式与灌溉技术和田间设施有关,与固定式的模式相同,但其在灌溉时不需动力加压,而是依托地形的坡降形成自然落差,来满足滴灌系统所需的压力。运行费用相较固定滴灌可节省约 20%,适合有高位水源或有承压水可利用的地区,或者地面自然坡降大的地区。

1.4 自动化滴灌

自动化滴灌系统由计算机控制中心、自动气象站、自动定量施肥器、自动反冲洗过滤装置、自动模拟大田土壤蒸发仪、自动监测土壤水分张力计和田间设置远程终端控制器、电磁阀等组成。通过自动监测土壤水分状况,结合气候、土质等条件,对作物进行适时适量自动灌溉和施肥。自动化程度高、省工省力,是滴灌技术发展的大方向。

2. 滴灌水肥一体化在农业灌溉应用中存在的问题

2.1 技术和服务水平不足

2.1.1 技术水平不足

滴灌水肥一体化是灌溉与施肥有机结合的整体,但是牵扯到的灌溉设备企业与化肥企业之间一般都各自为营,缺乏沟通、交流与协作,没有形成良好的配合体系。技术与产品结合不紧密,有些地方只注重灌溉施肥设备配置,忽略了灌溉施肥体系优化以及栽培措施的配套研究。

相关的技术服务水平有待加强,包含节水灌溉技术及设备安装等,相关人员不能全方位地分析施工技术的操作标准,对应的有效信息有所减少,不利于技术的高效率应用。在具体运用滴灌水肥一体化技术进行农业灌溉时,此种技术的应用模式并不能实现统一化,由于涵盖多种类别,且我国各种区域的地质环境及水源环境存在显著的差异,因而具体的滴灌设施建设时会存在模式不够统一的问题,无法保障滴灌水肥一体化技术的运用效率。

2.1.2 水肥一体化人才的缺失

水肥一体化专业人才涉及到灌溉与土壤肥料两个基本学科。以中国农业大学为例,节水灌溉属于农业水利工程专业,所在学院为水利与土木工程学院;土壤肥料学科属于资源环境科学,所在学院为资源环境学院。且少有高校开设水肥一体化课程,很明显专业技术人才培养数量不足。

当前滴灌水肥一体化设备大多是由农业水利工程专业的科研人员研发,但水肥一体化涉及到灌溉和施肥两个专业,很明显施肥专业技术这一块的缺乏也会影响到设备的适用效力,但两个专业的人才培养的源头和成长过程及评价体系都对水

肥知识的融合具有较大影响,期待水肥知识深度合作与融合。

2.2 基础设施中存在的问题

在灌溉设备方面,配套产品出现品种及规格少、精度较低、加工粗糙等问题。暴露在地表上的滴灌管网,毛管和灌水器易于损坏和老化,并且对于田间管理工作也会造成一些影响。设置在地下的滴灌系统,在进行土壤质量的检查工作时无法观察到滴灌系统的实时流量和土壤湿润情况,由于田间排水不畅或由于环境寒冷也可能引起的管道冻裂问题,并且一旦滴灌系统发生故障将很难进行维修。

在水溶肥生产应用方面,我国水溶肥的技术研究、产品开发和大规模应用尚处于起步阶段,高端的全水溶肥产品缺乏。水肥的搭配和灌溉的操作不当,也会使设备有堵塞、腐蚀现象。

2.3 智能化程度有待提高

现阶段农业滴灌水肥一体化主要依赖于智能水肥一体机,水肥一体化施肥与作物需求不匹配、施肥精度及智能化程度相对较低。

2.3.1 传感器精度低稳定性差

水肥一体化设备配套的传感器所监测收集到的数值与实际情况普遍有一定的偏差。我国的大部分水肥一体机调节水肥配比的过程首先是通过传感器采集土壤信息,比如土壤电导率、pH值、温湿度等,在这一监测过程中会使用到多种类型传感器,但由于传感器自身精度不足、使用寿命有限,且长期在潮湿环境下工作容易损坏等问题,将会导致传感器监测的数据与实际情况的偏差较大,影响水肥一体化物联网系统正常进行后续工作。

当传感器监测完数据之后,需要将采集到的信息传输到计算机进行计算、分析,数据信号传输的过程易受到很多环境因素的干扰,如作物的遮挡、潮湿的土壤、电线或其他传输设备的损坏、信息接收设备的损坏等,这些扰乱会导致传输的效果不佳。

2.3.2 水肥模型不完善

一个大型灌溉区域通常涵盖多种作物,各种作物对水肥的需求不尽相同;且对于同种作物生长的不同阶段,水肥模型也大不相同。目前对农作物尚未建立成熟稳定的水肥模型,需要大量的、长期的数据积累和演算,进行反复的验证才能建立成熟稳定的水肥模型。

2.3.3 系统不能根据环境信息的改变自动调节水肥模型

在某种作物处于某一个生长阶段的情况下,当作物生长的环境因素变化时,该作物对水肥的需求也相应会发生改变,即水肥模型发生改变,目前系统不能自动调节,需要人工干预。

2.4 投资意愿不强

近年来,很多个体企业普遍面临经营规模小、市场竞争力弱、资金跟不上、发展缓慢等难题。水肥一体化技术应用前期一次性投入较大,我国相应的财政补贴机制尚未建立,虽然政策上有补贴,但是额度相对较小。此外,相较于智能滴灌水肥一体化设备安装的一次性高投入,水资源利用成本更低廉,导致农业用户投资意愿不强。

3. 滴灌水肥一体化在农业灌溉应用中存在问题的解

决对策

3.1 提升人员专业技术能力

农机只有与农艺相结合,才能发挥土壤作物机器的最大潜能,建议培养水肥一体化专业人士。可以加强各地区之间的互动学习交流,因地制宜进行滴灌系统的搭建,收集实际种植信息进行肥料的搭配,提升对滴灌水肥一体化技术应用经验的吸收,深入研究分析该技术在各地实际的应用操作。开办知识讲座、技术培训班,以此来提升农机服务人员的专业能力,以便能够更好地应对突发问题。

此外在进行推广应用时,需要联合农户的实际生产情况来进行专业知识的讲解和具体操作要点的分析,并将可能出现的问题一一列出并提出解决措施。明确告知农户滴灌的用水量和施肥量,并在田间进行实际操作让农户进行观摩。

3.2 基础设施中应用问题的维护

3.2.1 田间管网设施

灌溉水源以地下水为主,灌溉之前应充分过滤水源,可以缓解设备堵塞的问题。对田间排水的处理,可以缓解由于田间排水不畅或由于环境寒冷引起的管道冻裂问题,有必要的情况下,应在建设中做好对输水管道的保养与维修,保证相关工作的实施可以在投入使用后发挥更高的效果。

3.2.2 施肥、施药装置

在管道中注入肥料时,相关人员应该利用过滤器有针对性地处理肥料及药液,接下来通过管道输送的方式控制滴灌设备防止被堵塞。其次,关注设备腐蚀现象,灌溉操作及施肥操作结束后应保持自动化冲洗,在滴灌水肥一体化技术的程序设计上重点关注。安设逆止阀在管道主入口部位及水源之间,避免污染水源质量。

3.3 系统的智能优化

鼓励科研院所进行滴灌水肥一体化设备研发。研究水肥一体化精准施肥算法核心技术,构建EC-pH平衡关系计算模型,实现EC、pH精准控制,实现水肥定时定量自动化控制,通过土壤信息、环境信息的无线传输采集,结合物联网技术,通用网络、手机进行远程监测及控制施肥灌溉作业,实现智能化、现代化农业管理。

3.3.1 提升设备硬件与数据传输的稳定性

国内的施肥设备厂家经过对国外产品的硬件结构的模仿与控制系统的开发,虽然硬件管道结构原理已经普遍掌握,但是硬件结构还存在关键部件的设计不够全面、普适性差、设备传感器(EC/pH)精度低、不够稳定等问题。因此需提升材料及加工制造工艺,研发性能稳定、规格齐全的各系统硬件构件。

5G等技术的诞生,数据信息传递的速度得到极大地提升,还需提升数据传输和接收机器的稳定性,保证各传感器数据同步,保证水肥一体化物联网平台中数据能顺利、稳定、精确地传递与接收,以更好的实现实时决策,动态管理。

3.3.2 构建作物大数据智能灌溉施肥决策模型

水肥一体机中应建设种类尽可能齐全的水肥模型,以应对各种不同的需求。使用户可以随外界因素的变化而适时地选取相应的水肥模型,保证满足作物生长的水肥需求,以最佳水肥比例和数量进行灌溉施肥。

3.3.3 建立省级(或全国)的水肥一体化数据云平台。

建立省级(或全国)的水肥一体化数据云平台。该平台应兼容多数据传输协议,内嵌各地本土化、本地作物水肥管理决策模型,打破国外平台封闭、对第三方设备不兼容的局面,同时确保数据安全。

3.4 提升推广和资金扶持力度

在各省市设置种植试点,集中打造一批技术先进、管理规范、效益明显、可复制推广的滴灌水肥一体化示范区,以典型示范带动,推动滴灌水肥一体化聚集连片建设快速发展,使种植户直观地看到技术效果,充分发挥其在转变农业发展方式,实现绿色发展方面的巨大作用,积极主动地参与到技术推广中。

针对滴灌系统搭建成本过高的问题,一方面政府应该提高对该问题的重视程度,增加对这项技术的资金支持。另一方面完善技术有关法律法规,使更多经营主体可以参与其中。增加滴灌水肥一体化技术相关设备的购入补贴,普及节水设备。

4. 结语

本文对滴灌水肥一体化在农业灌溉应用中存在的问题展开了研究。提议相关人员应构建完整的一体化技术应用系统,细致掌握具体需求,时刻监测农作物的种植情况,分析水源的基本特征,管理好管道的埋设、铺设及组合搭建等,开展滴灌水肥一体化技术升级与攻关,提高一体化技术的应用成效。从而有效缓解我国水资源供需矛盾,控制化肥使用量,保护环境。为农业种植者增产增收,为我国的现代农业发展提供助力。

[参考文献]

- [1]余彩芬,贺生兵,范彦鹏.敦煌市滴灌水肥一体化技术示范推广成效及发展建议[J].农业科技与信息,2021(10):52-53+56.
- [2]刘文峰.山西临县玉米滴灌节水控肥增效种植技术要点分析[J].农家参谋,2021(16):51-52.
- [3]尹召婷.农业灌溉中滴灌水肥一体化技术应用研究[J].智慧农业导刊,2021,1(22):77-79.
- [4]孔祥君.水肥一体化技术与传统施肥对比分析[J].农业技术与装备,2020(3):61-62.
- [5]宁山铭,阳继辉.关于移动式滴灌系统水肥一体化技术的研究[J].农村实用技术,2020(3):63.
- [6]赵玉龙.滴灌技术在农业节水灌溉中的应用[J].农业技术与装备,2022(06):81-83.
- [7]吴应玲.水肥一体化技术研究[J].河南农业,2018(6):28-31.