

自压微灌系统施肥装置<sup>\*</sup>

郭彦彪<sup>1</sup>, 李社新<sup>2</sup>, 邓兰生<sup>1</sup>, 冯 宏<sup>1</sup>, 张承林<sup>1</sup>

(1. 华南农业大学 资源环境学院, 广州 510642; 2. 西北工业大学, 西安 710072)

摘 要: 灌溉技术和施肥技术的有机结合是提高水分和肥料利用率的关键措施。在分析自压微灌溉系统的特点和现有灌溉施肥设备优缺点的基础上, 详细介绍了一种简单实用的自压微灌系统施肥装置, 为山地丘陵区自压灌溉系统解决施肥问题提供了一条有效的途径。

关键词: 自压; 微灌系统; 施肥装置

中图分类号: S275 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2008)01-0261-02

Fertilizing Equipment of Self-press Micro-irrigation System

GUO Yan-bao<sup>1</sup>, LI She-xin<sup>2</sup>, DENG Lan-sheng<sup>1</sup>, FENG Hong<sup>1</sup>, ZHANG Cheng-lin<sup>1</sup>  
(1. College of Resource and Environment, China South Agriculture University, Guangzhou 510642, China; 2. Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072, China)

**Abstract:** Optimal integration of irrigation and fertilization is key measure to increase use efficiency of water and fertilizer. Based on analyzing the characteristic of self press micro irrigation system and the advantage and disadvantage of fertigation equipment is using, a simple and useful fertilizing equipment for self press irrigation system was presented. This puts forward an effective approach to resolve fertilizing question of self press micro irrigation system for hilly area.

**Key words:** self press; micro irrigation; fertilizing equipment

1 引言

微灌是一种现代化的精细高效节水灌溉技术, 具有省水、节能、适应性强等特点, 微灌技术在世界各国的发展非常迅速, 中国灌溉施肥技术的发展始于 1974 年。近 30 a 来, 随着微灌技术的推广应用, 灌溉施肥技术不断发展<sup>[1]</sup>, 至 2001 年, 全国微灌面积达  $26.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 居世界第三位<sup>[2]</sup>, 特别是近年来推广面积迅速增加。随着微灌技术的日益成熟与推广应用, 微灌施肥技术逐渐受到重视, 由于微灌系统在灌水的同时可兼施肥(药), 还具有提高肥(药)效, 促进作物优质高产的效果, 使灌水与施肥两项技术得到很好的结合, 因此节水灌溉的内涵也由原来的“节水”延伸为“节水节肥, 提高水肥利用效率”。有关此方面的研究工作也由过去侧重土壤水分状况、节水和增产效益试验研究, 逐渐发展到灌溉施肥条件下水肥结合效应及其对作物生理和产品品质影响、养分在土壤中运移规律等方面的研究; 由单纯注重灌溉技术、灌溉制度转变到灌溉与施肥的综合运筹。

在我国广大丘陵山区, 因地制宜地发展重力微灌是一种充分利用地势高差的节能性灌溉方式<sup>[3-4]</sup>, 有直接利用自然水头的自压灌溉和扬水自压灌溉两种方式。一般在高于灌溉田地一定高度的地方修建水池, 再利用自压进行灌溉, 这种方法由于大大降低了投资和运行费用, 易为用户所接受, 另外, 微重力滴灌系统也在保护地蔬菜种植中广泛应用<sup>[5]</sup>。

在微灌技术日益被广大用户接受使用的同时, 简单实用的微灌施肥技术同样成为用户, 特别是农民用户所期待的技

术, 目前绝大部分微灌施肥技术采用专用的施肥设备, 施肥方法需要配备一定的动力或需要系统达到一定的压力才能正常使用, 如压差式施肥罐、旁通式施肥器、文丘里施肥器、注射泵<sup>[6]</sup>等, 投资较大, 运行管理要求高, 在压力较低的自压灌溉系统中难以使用。针对这种情况, 提出一种施肥种类灵活多样, 使用方便, 操作简单, 经济实用的自压微灌施肥系统, 以便在自压微灌技术推广过程中较好地解决施肥问题。

2 自压微灌系统施肥装置原理与施肥方法

2.1 系统组成

自压微灌系统施肥装置主要由水池、施肥池、施肥阀门开关、系统总阀门开关、过滤器组成, 如图 1 所示。

(1) 蓄水池。灌溉系统水源水池应位于灌区最高点或局部最高点, 水池位置仅需要满足自压灌溉的压力和水量要求即可, 施肥系统对其无特殊要求。

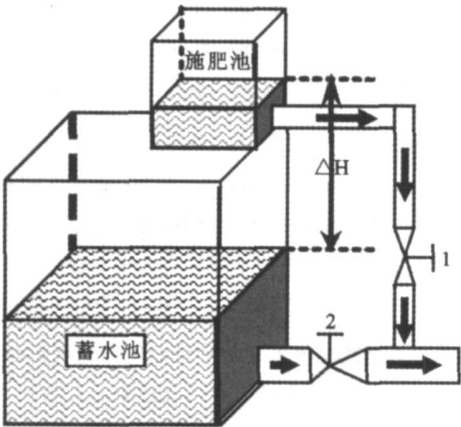
(2) 施肥池。施肥池为该施肥系统的关键设施, 须修建于水池顶部或水池旁边但底部高程高于水池的地面, 容积大小以所溶解肥料能满足一次施肥量为宜, 施肥池用 PVC 管与主管道接通, 由于肥液对钢管有腐蚀, 应避免用钢管。

(3) 阀门开关。在溶肥池通过 PVC 管接入主管道的前面位置必须安装 PVC 或 PE 等耐腐蚀的阀门作为施肥池的控制开关, 用来控制肥液流量和防止肥液流进蓄水池。系统总球阀用来控制整个灌溉系统, 如果同一灌溉系统为两个或两个以上的轮灌区进行灌溉施肥, 则需设置分球阀, 以各自

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2006 09 15  
基金项目: 华南农业大学校长基金; 广东省石灰岩地区科学用水研究项目  
作者简介: 郭彦彪(1973-), 男, 甘肃通渭人, 讲师, 硕士, 主要从事节水灌溉与水土保持研究。  
通信作者: 张承林(1965-), 男, 副教授, 博士, 主要从事植物营养与灌溉施肥方面的教学与研究工作。

控制各轮灌区。

(4) 过滤器。水池中不可避免地会有杂物进入或微生物生长,施肥池中不仅存在同样的问题,而且有些肥料中还含有不溶性杂质,因而在施肥池肥液和水池水进入灌溉系统前必须对其进行过滤,该系统采用简单实用的自制过滤器即可解决问题,即在安装时使出水管伸入水池和施肥池 10~ 15 cm,再在管端接一个相同直径的直通接头,利用直通接头在直管上所形成的小台阶,用铁丝或管箍将 100~ 120 目的过滤网(塑料和不锈钢均可)捆扎在出水管上即可。由于出水管管口安装了过滤网,其过水断面必然减小,为了保证系统流量不因过滤器而减小,因此安装过滤网的出水管管径应比灌溉系统主管径大一些,或者安装两个过滤器共同为系统供水。



注: ΔH—高差; 1—施肥池阀门; 2—总阀门

图 1 自压微灌施肥装置示意图

2.2 施肥原理

如图 1 所示,该施肥装置的施肥原理非常简单,首先将一定量的可溶性肥料(如尿素、硝酸钾、磷酸二氢钾等)倒入施肥池内,加水充分溶解后利用施肥池与水池内水位差产生的压力将肥液注入灌溉管道系统,肥液与自蓄水池流出的水流混合,一起进入田间灌溉系统,通过田间灌水器(滴头或微喷头)进行施肥,由于溶肥池底部永远高于水池的任一水位,因而可以保证肥液能够进入管道系统,同时在灌溉施肥过程中,由于管道内水流在自然高差产生的负压条件下连续向田间流动,因而进入管道系统的肥液就不会在压差作用下进入蓄水池,但应该引起注意的是,在系统关闭不进行灌溉的条件下,打开施肥阀门则会造成肥液流入蓄水池的现象。该施肥系统可以精确控制单位面积或每棵果树的施肥总量,在灌溉均匀的条件下可以保证施肥的均匀性,该施肥系统不需任

何动力设备,只要水池高度满足灌溉要求,施肥就可以正常进行,运行成本低,技术要求低,简单实用。

2.3 肥料种类与用量

该施肥系统所用肥料种类与其它微灌施肥设备所用肥料相同,基本要求是在水中的溶解度高,杂质含量低,生产中可用的有固体肥料如尿素、磷酸二氢钾、硝酸钾等,另外还有液体的滴灌专用肥和叶面肥等都可以在该系统中使用。

一次施肥需要的肥料用量,可根据灌溉面积或果树等的数量进行计算,也可根据同时灌溉的滴头数进行计算,以果树施肥为例,假设每棵果树一次施尿素 0.1 kg,一个轮灌区共有 150 棵果树,则一次施尿素量为 0.1 kg × 150 棵 = 15 kg,其它肥料可按同样的方法进行计算。

2.4 施肥方法

首先确保施肥阀门处于关闭状态,防止肥液进入蓄水池,再将肥料倒入溶肥池内,加水搅拌使其完全溶解,然后打开灌溉系统总开关,先进行灌水约 5 min,待系统流量稳定后再缓慢打开施肥开关,使肥液与水池流出的水流混合后进入灌溉系统,待肥液流完后再用少量清水将施肥池四壁及底部清洗一遍,防止池内滋生藻类物质,影响施肥系统正常使用。

施肥结束后,关闭施肥阀门,并继续进行超过 15 min 的清水灌溉,清洗整个灌溉系统,防止管道系统内因残留肥液而生长微生物和藻类物质,堵塞管道和灌水器。

3 结 语

该施肥系统将施肥与灌水有机结合在一起,具有结构简单、设备投资小、使用年限长、操作简便的特点。系统虽然没有深奥的技术问题,但施肥准确,经济实用,易为非专业人员掌握,非常适合在我国山地丘陵区微灌系统中推广应用。

参考文献:

[1] 王留运,叶清平,等. 我国微灌技术发展的回顾与预测[J]. 节水灌溉,2000(3): 3 7.  
[2] 李光永. 世界微灌发展态势[J]. 节水灌溉,2001(2): 24 27.  
[3] 任树梅,杨培岭. 重力滴灌条件下山区果园土壤水分动态与果树灌溉制度的初步研究[J]. 中国农村水利水电,2001(1): 20-22.  
[4] 陈义元,徐云联,赵立富,等. 山丘区小型水库自压节水灌溉技术[J]. 中国农村水利水电,2001(2): 27-29.  
[5] 王伟,李光永,段中琐. 低水头滴灌系统研究[J]. 节水灌溉,2000(3): 36 39.  
[6] 张承林,郭彦彪. 灌溉施肥技术[M]. 北京: 化学工业出版社,2006: 65 85.