

文章编号:1672-3317(2015)09-0007-08

# PVFM 渗水器规格对其负压渗水性能的影响

丛萍, 龙怀玉, 岳现录

(中国农业科学院 农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

**摘要:**为促进负压灌溉技术的发展,比较了 5 种不同物理规格聚乙烯醇缩甲醛泡沫塑料(PVFM)渗水器的负压渗水性能,并从中选择最优者与陶瓷头进行不同负压下单位面积累积入渗量、土壤含水率、湿润峰运移状况的比较。结果表明,空心 PVFM 渗水器的负压渗水性能优于实心,实心 PVFM 渗水器的累积入渗量与其长度负相关。15 cm×3 cm(长度×外径)空心 PVFM 渗水器的负压渗水性能优于陶瓷头,不同负压下,其相同时间内单位面积累积入渗量均高于陶瓷头,土壤水分运移也要快,且能控制比陶瓷头更大的土壤水分空间。在低吸力阶段 15 cm×3 cm 空心 PVFM 渗水器所确定的土壤水吸力随土壤含水率的变化关系与陶瓷头几乎一致,可以代替陶瓷头进行土壤水分特征曲线的测定。在适宜常见作物生长的-10~-5 kPa 范围内,15 cm×3 cm 空心 PVFM 渗水器比陶瓷头更易满足作物对水分的需求。

**关键词:**聚乙烯醇缩甲醛泡沫塑料(PVFM);陶瓷头;负压灌溉;累积入渗量;土壤含水率;湿润峰

中图分类号: S274.2

文献标志码: A

doi:10.13522/j.cnki.ggps.2015.09.002

丛萍,龙怀玉,岳现录. PVFM 渗水器规格对其负压渗水性能的影响[J]. 灌溉排水学报,2015,34(9):7-14.

## 0 引言

21 世纪,中国农业用水面临严重短缺<sup>[1]</sup>,农业灌溉每年平均缺水 300 多亿 m<sup>3</sup>,农田灌溉利用率为 40%,仅为发达国家的一半。地上灌溉是传统的灌溉方法,主要有排灌、喷灌和滴灌,其用水量远远大于作物生长所需的水量,造成了水资源的大量浪费,也会造成土壤板结,通气不畅,不利于水土保持和作物生长<sup>[2]</sup>。因此有必要研究开发“适用、成套、可靠、高效”的节水灌溉技术与设备。

负压灌溉是一种应运而生的新型节水灌溉技术,以土水势为取水动力,根据作物自身需要供给水分。而处于水-土界面间的负压渗水器则是整套系统的关键部分,现如今对于负压渗水器的研究仍未有太大突破,主要集中在陶土、陶瓷类无机材料渗水器。邹朝望<sup>[3]</sup>总结指出,陶土类材料应用于负压灌溉渗透性太小,渗水量不能满足作物需水要求,当水质差时易被堵塞,其研发的中空圆盘式供水盘和中空弧形陶瓷供水器被证实可在负压灌溉装置中应用。赵亚楠等<sup>[4]</sup>也利用多孔陶土板作为负压灌水器进行研究。上述灌水器缺点包括易碎、韧性差、渗水速率慢等。通过参阅大量文献,发现一种名为聚乙烯醇缩醛的高分子材料,其亲水性非常好、吸水能力强,有小孔为主大孔为辅的泡孔结构,化学稳定性好<sup>[5]</sup>且抗磨损性能好,被广泛应用于生物医学及水质过滤方面<sup>[6-7]</sup>。鉴于此,将聚乙烯醇(PVA)与甲醛缩合制得有机高分子材料聚乙烯醇缩甲醛泡沫塑料(PVFM),并以此材料为基体设计制作成一定规格的负压渗水器,试验证明可以在负压灌溉系统中应用。

渗水器的物理外形对其负压渗水能力有重要影响,观测不同形状规格的 PVFM 渗水器在不同供水水头条件下的累积入渗量、土壤含水率、湿润峰运移状况等,以期筛选出一种可行的 PVFM 负压渗水器规格,为 PVFM 负压灌水器的规模化应用奠定基础。

收稿日期: 2015-03-11

基金项目: 国家高技术研究发展计划(863 计划)(2013AA102901)

作者简介: 丛萍(1989-),女,硕士研究生,主要从事农业节水技术研究。E-mail: cpqjz@126.com

通讯作者: 龙怀玉(1969-),男,研究员,博士,主要从事土壤水肥调控研究。E-mail: hylong@caas.ac.cn