

快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备

谢崇宝¹, 张国华¹, 鲁少华², 卢文娟³, 陈娟⁴, 谢瑞环⁵

(1. 中国灌溉排水发展中心, 北京 100054; 2. 北京中灌绿源国际咨询有限公司, 北京 100054;
3. 河海大学, 南京 210098; 4. 扬州大学, 江苏 扬州 225000; 5. 中灌润茵(北京)节水灌溉设备有限责任公司, 北京 101302)

摘 要:我国大田的喷灌系统通常选用移动式或者半固定式喷灌系统, 这类系统节水效果好且整体投资较省, 但对劳动力需求大, 劳动强度高。当下我国农村劳动力外出务工普遍, 留守劳力难以完成这项工作, 且雇工成本较高, 阻碍了该类系统的大面积推广应用。针对这一问题, 创新性地研发了快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备, 以滚动代替平动、以整体输水管道代替续接输水管道, 安装使用效率高, 大量节约劳动力, 节水效果好。

关键词:承插型; 卷管; 可移动喷灌
中图分类号:S275 **文献标识码:**B

1 研发目的

目前使用的喷灌系统通常分为两类^[1], 其一是固定管道式喷灌系统, 其二是移动式、半固定式喷灌系统。在我国, 大田通常选用移动式或者半固定式喷灌系统, 这类系统节水效果好而且整体投资较省, 缺点是劳动力需求大而且强度高^[2,3]。而当下大量农村青壮年劳动力进城务工, 留守劳动力很难完成这项工作, 使该类系统难以大面积地推广应用。

为了解决现有问题, 亟须研制一种移动方便, 对劳动力要求低且强度小的管道式喷灌系统, 它既要有半固定式喷灌系统投资小的优势, 又要有操作简便移动方便的功能。这种喷灌系统可作为一种新型的半固定式喷灌系统来使用。

2 设计方案

2.1 结构设计

本文研发的快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备, 包括: 支撑机构、卷管器、摇轮、传动带、输水管道、空心螺杆、垫片以及螺母, 如图 1 所示。

由图 1 可知, 支撑机构为装载车辆, 卷管器和摇轮均设置在支撑机构上; 摇轮上设置有摇杆, 摇轮通过传动带与卷管器连接; 输水管道卷绕在卷管器上, 且输水管道的一端连接水源, 每 100 m 的输水管道上设置有 5 个出水口; 空心螺杆包括螺杆头以及与螺杆头连接的螺杆主体, 螺杆主体上设置有外螺纹, 螺帽内部设置有内螺纹, 内螺纹与外螺纹相配合, 螺杆主体穿

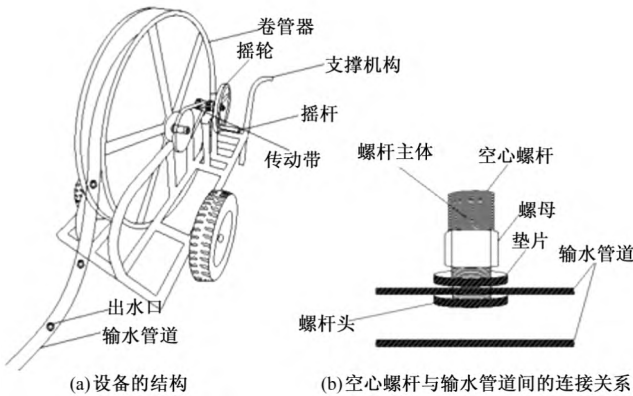


图 1 快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备结构示意图

过出水口伸入到输水管道的外部, 并与喷头(固定喷灌立杆)连接, 且螺杆头位于输水管道内部, 空心螺杆与出水口的连接处为密封连接; 垫片和螺母均套接在螺杆主体上, 且垫片的一端与输水管道接触, 垫片的另一端与螺母接触, 垫片为圆形橡胶垫片, 圆形橡胶垫片的厚度为 0.8~1.5 cm。

由此可知, 空心螺杆两端分别与喷头、输水管道密封连接, 解决了薄壁管带固定喷灌立杆及其快速连接与拆卸问题, 也是其能够代替传统半固定式喷灌系统的关键技术。

2.2 技术特点

快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备的优点: 一是卷管可移动, 避免搬运铝合金管, 节约劳力, 节约投资; 二是快速连接, 实现铺管及喷灌设备的快速安装, 提高效率; 三是具有替代

收稿日期: 2015-09-08

基金项目: 水利部公益性行业科研专项“自驱动多功能高效节水灌溉关键设备研发”(201301010)。

作者简介: 谢崇宝(1965-), 男, 教授级高级工程师, 从事农田水利与饮水安全方面的研究。E-mail: xchb@263.net。

通讯作者: 张国华(1980-), 男, 高级工程师, 从事农业水利工程方面的研究。E-mail: zgh311133@163.com。

现有半固定式喷灌设备的功能。

3 工作原理

本文提供的快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备的工作原理如下:将卷管器和摇轮设置在支撑机构上,将输水管道卷绕在卷管器上,并使摇轮通过传动带与卷管器连接,能够在非灌溉状态时,通过转动摇轮带动卷管器同向转动,从而使输水管道卷绕在卷管器上。进行灌溉作业时,从卷管器上抽出输水管道,并将其在待灌溉的土地上进行铺设。由于该输水管道的一端连接水源,且该输水管道上设置有多个出水口,空心螺杆的螺杆主体穿过该出水口与喷头连接,从而使水源中的水进入输水管道并从各个喷头中喷出以进行灌溉作业。当灌溉结束后,在螺杆上卸下喷头,然后转动摇轮带动传动带驱使卷管器进行转动,从而使输水管道重新卷绕到卷管器上,进而仓储即可。

由上述工作过程可知,本设备能够实现在非灌溉状态时将输水管道卷绕在卷管器上,利于仓储;在灌溉状态时,从卷管器上抽出输水管道并对其进行铺设,有效减轻了劳动强度。此外,本设备通过在输水管道上设置多个出水口,并通过穿过该多个出水口的空心螺杆分别与多个喷头连接,能够有效提高喷涂安装效率及喷灌效率,合理调整喷灌面积,利于节水。

4 技术规格及设备安装

本设备的技术规格参数见表1,根据田块长度的不同,输水管道的长度可灵活选用。需要灌溉时,将喷头直接与输水管道上的螺杆连接,方便快捷。

表1 产品技术规格参数

输水管道		壁厚/ mm	工作压力/ MPa	出水口流量/ ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)
长度/m	管径/mm			
80,120,160	100	2	0.2~0.4	1~3

图2为快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备。经检测本产品达到了国家标准 GB/T25406-2010 的要求。其中,管路系统密封性:喷灌机的管路系统具有良好的密封性,各连接处应无滴漏、喷射等现象;耐压性能:常温条件下,喷头保持2倍

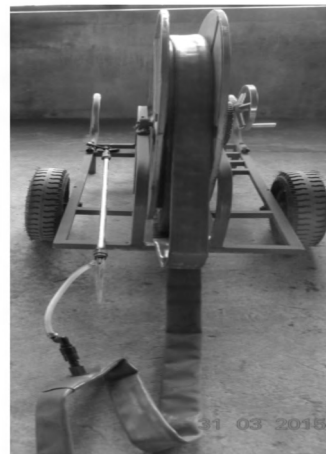


图2 快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备

的最大工作压力(0.5 MPa),喷头及其零部件应能承受试验压力而不损坏,喷体及其连接部位不应出现泄漏,并且喷头不应与连接件脱开。

5 结 语

快速连接承插型卷管式可移动喷灌设备已取得国家授权专利,是一种满足国家设计技术规范要求的半固定式喷灌系统,它是将传统半固定喷灌的田间输水管道改进为可弯曲的输水管道,使用装载车辆移动该喷灌设备,使其能应用在田间不同位置,提高了该喷灌装置使用的便利性,有效减轻了劳动强度。本设备结构简单,且方便移动,对于降低劳动强度,提高喷灌效率具有重要的意义,有利于规模化推广使用。

参考文献:

- [1] 水利部农村水利司,中国灌溉排水发展中心. 喷灌工程技术[M]. 郑州:黄河水利出版社,2012.
- [2] 姚 彬,王一球. 节水灌溉工程建设中存在问题的探讨[J]. 节水灌溉,2008,(7):53-54.
- [3] 李彩凤,陈建中. 我国喷灌的发展概况和应重视的问题[J]. 水利科技与经济,2008,(2):159-160.

· 信 息 ·

摘要编写须知

摘要(abstract)是对科技论文、学术报告的主要内容(primary contents)的准确概括而不加任何注释和评论的简短陈述(brief)。其内容可分为两大类:一类是说明性或陈述性摘要(descriptive or indicative abstract)。说明性摘要或称指示性摘要,只说明论文或报告的主题思想,一般不介绍文章的内容。而陈述性摘要除了陈述主题思想外,还要陈述论文的中心句及中心事物。另一类是资料性摘要(informational abstract)和报道性摘要(informative abstract)。这类摘要除了介绍文章的要点外,还要扼要地介绍文章的主要内容,即主要信息(primary information)。一般摘要的篇幅以200~300字为宜。从语言修辞上讲,应是开门见山,直入主题,准确简练,内容精练。从语言结构上讲,尽量不要使用复杂的长句,应广泛使用非谓语动词和被动语态常见形式。英文摘要的基本内容:①从事此项研究的目的,即研究工作的缘由、问题、重要性;②研究内容及过程;③所取得的成果或结论;④所获成果或所获结论的意义及重要性。

(本刊编辑部)