

文章编号: 1007-4929(2014)06-0086-03

农田管道灌溉玻璃钢给水栓研发与应用

郭永晨¹, 魏 飒¹, 程永存², 王 漫²

(1. 河北省水利科学研究院, 石家庄 050057; 2. 华北中电(北京)电力科技有限公司, 北京 102600)

摘 要:针对井灌区管道给水栓目前存在的外观质量不高、操作不灵活、使用寿命短、易被盗以及装置不可靠等问题,开展了农田低压管道玻璃钢给水栓研发与应用工作。研究成果提出了新型玻璃钢给水栓产品形式、生产材料、主要性能指标、适用范围,建立了产品质量标准化检测体系,在华北地区推广应用,取得显著效益。

关键词:玻璃钢;管道;给水栓;标准化;研发;应用

中图分类号:TV93 文献标识码:A

Development and Application of Glass Fiber Hydrant for Low Pressure Pipe Irrigation System

GUO Yong-chen¹, WEI Sa¹, CHENG Yong-cun², WANG Man²

(1. Hebei Provincial Academy of Water Resources, Shijiazhuang 050057;

2. CLP North China(Beijing) Electric Power Technology Company, Ltd, Beijing 102600)

Abstract: According to the existing problem of low appearance quality of pipe hydrant, inflexible operation, short service life, easy to be stolen, unreliable devices, the research on development and application of low-pressure pipe glass steel hydrant is conducted. The research puts forward new product forms of glass fiber hydrants, production materials, main performance indexes, application scope, and establishes the standard inspection system for product quality. The productions are applied in North China and significant progress has been got.

Key words: glass fiber reinforced plastics; pipe; hydrant; standardization; research and development; application

0 引 言

河北省水资源严重短缺,同时作为一个农业灌溉大省,农业用水实行节水灌溉已经成为必然的选择^[1]。全省近80%面积是以地下水灌溉为主的井灌区,发展低压管道输水是目前主要的节水灌溉方式。给水栓(亦称“出水口”,下同)作为井灌区管道输水灌溉系统的末端设备,使用部位关键、安装数量多,产品生产及安装质量好坏,关系到管道系统能否正常使用以及节水灌溉效益正常发挥的大事^[2]。

目前我省井灌区使用的管道给水栓主要是塑料给水栓和铁制给水栓,从应用情况来看,现有给水栓存在着内(外)漏水、外观质量不高、操作不灵活、使用寿命短、易被盗,以及装置不可靠等缺点。如塑料给水栓普遍存在高温下变形、低温下变脆,强度低、易老化、易损坏等缺陷;传统铁制给水栓外观粗糙

笨重,表面容易生锈脱落,尤其是铁制给水栓安装在田间野外容易被偷盗,一旦给水栓丢失,将造成整个灌溉系统瘫痪,影响管道系统的正常使用。

据统计,近年来河北省井灌区平均每年发展农田低压管道输水灌溉面积近53.3万hm²,使用给水栓300万个(套),总投资近2.45亿元。每年损坏管道出水口近30万个(套),致使6.67万hm²管道灌溉面积不能正常发挥效益。

农田低压输水管道适宜生产什么样的给水栓,如何对管道给水栓进行有效的防护,成为一个迫切需要研究解决的课题^[3,4]。

1 玻璃钢给水栓研发

近年来,华北中电(北京)电力科技有限公司采用SMC增强玻璃钢树脂等新型材料和先进的压膜成型技术,研制成功了

收稿日期:2013-12-03

基金项目:中国科学院农业水资源重点实验室、河北省节水农业重点实验室开放基金资助项目(2013-02)。

作者简介:郭永晨(1957-),男,教授级高级工程师,主要从事水资源和农业节水技术研究。E-mail:weisa1981@126.com。

HDGS系列玻璃钢农田管道灌溉单、双向给水栓,2010年和2011年分别取得国家专利证书和国际标准认证(专利号 ZL2010 3 0193057.0、ZL2011 2 0524203.2、ZL2011 3 0480721.4)。

1.1 产品形式

农田灌溉管道给水栓形式分为单向和双向玻璃钢给水栓。上下栓体由法兰连接,故也有称为法兰式玻璃钢给水栓。上栓体采用玻璃钢材料生产,下栓体及进水管采用PVC材料制

作。上法兰和下法兰通过紧固螺钉和密封圈连接于一体,止水压盘设于上栓体内,止水压盘上设有连接件,螺杆与上栓体螺接,其内端活动地与连接件相连,其外端与手柄连接,需供水时,只需将上栓体上的螺杆往上拧即可出水,供水结束后只需将螺杆往下拧,即可停水。如图1所示。

玻璃钢给水栓主要口径规格有 $\Phi 90$ mm、 $\Phi 110$ mm、 $\Phi 125$ mm和 $\Phi 160$ mm等型号。

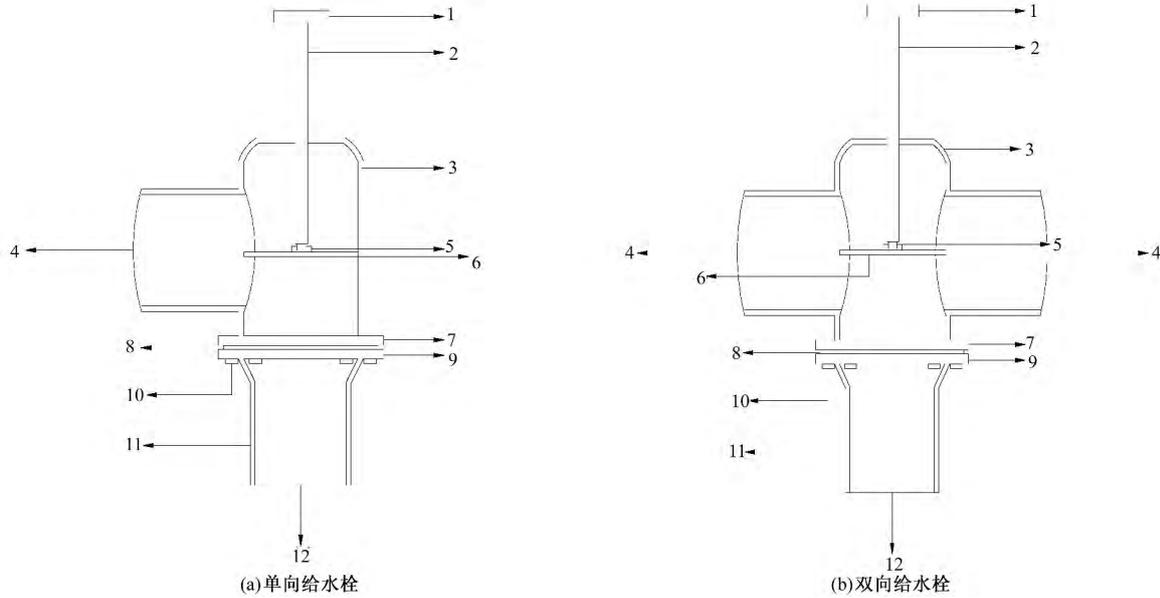


图1 单双向给水栓

1-手柄;2-螺杆;3-上栓体;4-出水口;5-连接件;6-止水压盘;7-上法兰;8-密封圈;9-下法兰;10-紧固螺钉;11-下栓体;12-进水口

1.2 生产材料

玻璃钢给水栓系采用不饱和聚酯树脂为集体材料,玻璃纤维为增强材料,在特定的模具中一次性固化成型的高分子复合材料产品^[5]。

1.3 主要性能指标

玻璃钢给水栓具有强度高、耐腐蚀、抗老化、表面光洁美观等特点。在 $-40\sim 70$ °C环境中使用寿命可达30 a以上。其最大特点是因玻璃钢材料无任何回收价值,故安装后不易被盗,可解决传统的铁制给水栓易被盗的问题;也弥补了塑料给水栓易老化的缺陷,是目前农田低压管道输水灌溉项目中最理想的替代产品。

玻璃钢给水栓适用环境温度: $-40\sim +70$ °C;工作压力: >5.0 MPa;

使用寿命: >30 a。

玻璃钢给水栓力学性能测试结果表明,产品密度、公称压力、巴卡尔硬度、弯曲强度和冲击韧性等项指标完全能够满足使用要求^[6-8](见表1)。

表1 栓体力学性能指标

项 目	指 标
密度/($g \cdot cm^{-3}$)	1.75~1.95
巴卡尔硬度	40~50
弯曲强度/MPa	265
公称压力/MPa	0.61
冲击韧性/($kJ \cdot m^{-2}$)	124

1.4 主要优点

玻璃钢给水栓采用优质专用模压树脂、专用无碱优质纱、低收缩添加剂及助剂制造,与现有传统管道给水栓性能比较,具有强度高、重量轻、防被盗、防渗漏、输水性能好、环保性能好、耐老化使用寿命长、方便安装等优点(见表2)。

表2 玻璃钢给水栓与传统铁制和塑料给水栓效能比较

名称	质量/kg	价格	使用寿命/a	防盗性	安装	水阻系数	破损
玻璃钢给水栓	3	低	30	不易被盗	方便	小	不易
铸铁给水栓	15~20	高		易被盗	繁琐	大	
塑料给水栓	3	低	短		方便	小	容易

一是强度高:玻璃钢给水栓系经过机械模具高温模压而成,密度大,强度高,无砂眼气孔,外观规整、美观大方。

二是重量轻:一般只有同口径铁制管的 $1/4\sim 1/6$,混凝土出水口的 $1/10$ 。

三是防被盗:因玻璃钢没有回收再利用价值,可有效防止给水栓破坏性盗卖。

四是防渗漏:富树脂内衬层和袄致密度结构层,里外防渗漏;上下法兰连接采用O形胶圈密封,不漏水。

五是防损坏:玻璃钢出水口表面光亮,色彩艳丽,特别是晚上在农田作业灯光的照射下,异常显眼,从而有效防止了机耕作业时的无意损坏。

六是输水性能好:给水栓内外壁光滑,通水顺畅,水力摩擦

系数小且长期稳定。

七是环保性能好:给水栓生产材料无毒、无味、无污染。

八是使用寿命长:在-40~+70℃环境中反复试验,物理性毫无改变,抗老化程度高,适用于各种气候农灌区。

九是方便安装:安装时只需将工程用PVC管材涂上PVC专用胶插入PVC三通,3~5min即可自溶黏接牢固。

1.5 应用范围

玻璃钢给水栓适用于各种规模的农田低压管道输水灌溉系统,在节水灌溉项目、土地开发整理项目、农业综合开发项目、高标准农田建设项目和高效农业生态园区建设等项目中具有广泛的应用价值。

2 玻璃钢给水栓标准化研究

给水栓作为管灌系统中重要的附属设备,近年来国内科研院所及生产企业广泛开展了管道给水栓研发生产工作。但由于目前没有适用的定型产品和统一的技术标准,给水栓生产材料、产品形式比较混乱,质量检验无据可依,不利于提高管灌技术水平。为了统一给水栓生产和性能检测标准、提高设备质量,“农田低压管道给水栓标准化研发与示范”被列为中国科学院农业水资源重点实验室和河北省节水农业重点实验室2012年开放基金项目。

本项目采取院(科研院所)企(生产企业)合作的方式,以河北省水利科学研究院为技术依托单位,以华北中电(北京)电力科技有限公司(高新技术企业)为产品研发基地,结合近年来玻璃钢给水栓研制、设计、生产、推广的经验,开展了玻璃钢给水栓设备标准化的研发工作。

主要研究内容包括:①研究确定玻璃钢给水栓规范化生产材料;②规范玻璃钢给水栓系列产品标准化形式;③建立玻璃钢给水栓产品质量检测的标准化体系。目前研制成功HDGS系列玻璃钢农田管道灌溉单、双向给水栓,分别获得国家专利三项;研究提出“玻璃钢农田灌溉管道给水栓”申请河北省地方标准,已在河北省质量技术监督局立项,待发布实施。

3 应用示范

玻璃钢给水栓作为目前农田低压管道输水灌溉项目理想的替代产品,因其所具有的防被盗、防渗漏、重量轻、强度高、抗老化、输水性能好、方便安装等优点,一经上市就受到广大农民用户的青睐(见图2)。近年来,玻璃钢给水栓已在山东省水利、农业开发项目以及我省邯郸、衡水、石家庄、沧州等地水利、土地整理和农业开发项目中推广应用(见图3),业已取得明显的示范推广效益。



图2 玻璃钢给水栓产品



图3 玻璃钢给水栓在邯郸土地整理项目中的应用

2012年全国水利工作会议后,农田节水灌溉项目建设发展迅猛,以农田低压管道输水为主要建设内容的节水灌溉技术被各地广泛应用。可以预见,井灌区农田低压管道输水玻璃钢给水栓将有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] 雷声隆. 第四讲 灌区田间工程建设[J]. 中国农村水利水电, 1999,(8):40-42.
- [2] 贾学贡,张旭,钟建华,等. 节水灌溉低压管道安全给水栓的研究与应用[J]. 节水灌溉,2005,(4):29-33.
- [3] 丁芳文. 介绍三种低压管道给水栓[J]. 地下水,1990,(2):105-106.
- [4] 王晓峰,王玉启. 通气式给水栓[J]. 排灌机械,1998,(1):51.
- [5] GB/T 3961-1993,纤维增强塑料术语[S].
- [6] GB/T3854-2005,增强塑料巴克尔硬度试验方法[S].
- [7] GB/T1449-2005,纤维增强塑料弯曲性能试验方法[S].
- [8] GB/T1451-2005,纤维增强塑料筒支梁式冲击韧性试验方法[S].

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告