

塑料薄膜拉伸专用夹头的设计与制作

张胜军¹, 冉文生¹, 李学颖¹, 马肖楠¹, 翟国亮², 李迎^{2*}

(1. 国家节水器材产品质量监督检验中心, 新疆乌鲁木齐 830000;

2. 中国农业科学院农田灌溉研究所, 河南新乡 453002)

摘要 为解决使用新国标 GB/T1040.3-2006《塑料拉伸性能测定 第3部分: 薄膜和薄片的试验条件》薄膜拉伸实际试验时试样100%的断在试验机夹头处的问题, 对拉伸试验过程试样受力进行研究, 找出原因, 提出新的夹头设计原理, 即对夹持力面受力方式作了改进, 消除了横向剪切力, 并重新设计制作了专用夹头, 满足了塑料薄膜拉伸新标准方法试验要求。

关键词 塑料薄膜; 拉伸; 夹头

中图分类号 S277.9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)19-06516-02

Design and Development of Special Chunk for Plastic Film Stretching

ZHANG Sheng-jun et al (National Center for Supervision and Inspection of Drainage Irrigation and Water-saving Equipment Product Quality, Urumqi, Xinjiang 830000)

Abstract In order to solve the problem of the fracture of experimental samples in the chunk of tensile testing machine during the tensile experiments of plastic films according to the new national standard GB/T1040.3-2006 Plastics - Determination of tensile properties - Part 3: Test conditions for films and sheets, stress conditions during the tensile process were investigated to analyze the reasons and propose new principles for chunk design. By improving the stress loading mode on clamping surface and eliminating the transverse shear stress, a special chunk was designed and developed, which met the new standard and requirements of tensile experiments for plastic film.

Key words Plastic film; Stretch; Chunk

地膜是自“种子”后的第2次农业革命, 新疆现已推广应用地膜达260余万 hm^2 , 是必须的农资物品之一, 它的性能好坏直接影响农作物的收成^[1]。但自执行新的产品性能检测方法——GB/T1040.3-2006^[2]《塑料拉伸性能测定 第3部分: 薄膜和薄片的试验条件》后, 检测中出现拉伸试验100%断在夹头处, 试验无法正确反应产品性能的问题。为此, 笔者针对出现的问题开展相关分析, 提出新的设计原理并制作了新的塑料薄膜拉伸专用夹头(该塑料薄膜拉伸夹头现已获得国家实用新型专利, 专利号: ZL201320489645。), 满足了塑料薄膜拉伸试验要求。

1 原因分析

在塑料薄膜拉伸时, 原试验方法标准 GB13022-1991^[3]《塑料薄膜拉伸性能试验方法》规定试样为哑铃型, 在拉伸试验时根据应力集中原理, 受力一定是集中在试样中部(图1)。而新检测方法 GB/T1040.3-2006《塑料拉伸性能测定 第3部分: 薄膜和薄片的试验条件》规定试样为直条型(等效采用国际标准)。在拉伸试样时应在试样最薄弱处受到破坏(图2), 从理论上讲新标准更能真实反映出产品性能指标。出现试验时试样100%断在试验机夹头处, 且力值与标准值相差很大, 为20%~50%, 其原因是夹持问题, 试样不是拉伸而是剪断, 因此需重新设计制作塑料薄膜拉伸专用夹头。

2 设计原理

在塑料拉伸的新标准 GB/T1040.3-2006 中规定试样为直条型, 拉伸试验时应对薄而软的塑料材料在试样最薄处才

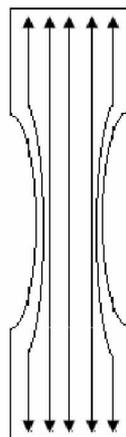


图1 原标准中亚铃型试样受力图

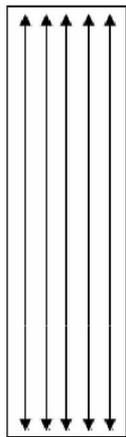


图2 新标准中直条型试样受力图

能真实反映材料性能。理论与实际差距大是夹持夹具出了问题。这是因为试样很薄, 一般为0.008 mm, 试样受力标准值在1.0 N左右, 最后影响力值只需0.1 N左右。现夹头面为金属面, 很细小震荡就会产生剪切力, 造成试样在夹头处

基金项目 公益性行业(农业)科研专项经费项目(201203003); 国家科技支撑计划项目(2012BAD20B02-04)。

作者简介 张胜军(1956-), 男, 上海人, 高级工程师, 从事节水器材产品质量监督检测。*通讯作者, 硕士, 研究实习员, 从事节水设备研发与节水灌水技术研究。

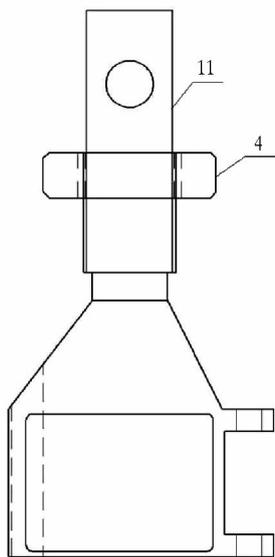
收稿日期 2014-05-26

被剪断,导致试验无效,因此要解决该问题必须消除横向剪切力。

出现横向剪切力有 3 个方面原因:一是装夹试样时造成;二是试验拉伸时,拉力机抖动造成;三是因夹头与拉力机是销孔连接,连接试验时连接处也会产生抖动。为此笔者在试样夹持的活动夹持面连接上设置一个方向调节螺杆,用来调节活动夹持面从而消除装夹试样时造成的横向剪切力;在连接处设置一个固定螺栓,消除连接间隙的抖动;在活动夹持面连接上放入应力弹簧用来消除试验拉伸时拉力机抖动造成的横向剪切力。并可在与试样接触的夹持面上加固定缓冲层(例如贴上皮革)。经试验解决了塑料薄膜拉伸时试样 100% 的断在试验机夹头处且力值与标准值相差 20% ~ 50% 的技术问题。

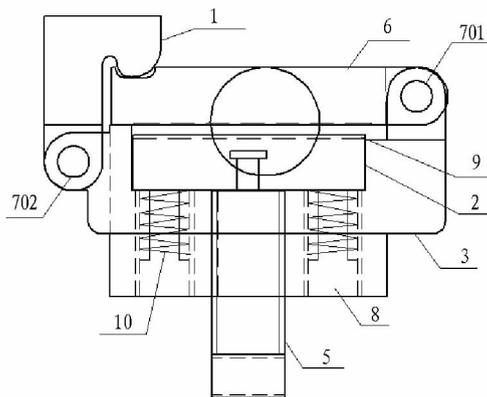
3 制作与使用

夹头材料为 45#钢,需热处理^[4]。夹头包括拉力机连接件 11 和夹持件;所述拉力机连接件 11 与夹持件的顶部固定连接,所述的拉力机连接件上设有固定栓 4,调节固定栓 4 可消除夹头与拉力机连接带来的应力。夹持件包括固定夹持面 6、活动夹持面 2、活动夹持面 3 和锁扣 1;活动夹持面 2 固



注:4 为固定框;11 为拉力机连接件。

图 3 夹头上连接部分



注:1 为锁扣;2 和 3 为活动夹持面;5 为调节螺杆;6 为固定夹持面;701 和 702 为连接锁;8 为螺栓;9 为缓冲层;10 为应力弹簧。

图 4 夹头下连接部分

定在活动夹持面连接 3 的凹槽中,活动夹持面连接 3 一端通过连接锁 701 连接固定夹持面 6,另一端通过锁 702 连接锁扣 1 的尾部。所述锁扣 1 的尾部放置在固定夹持面 6 的外侧凹槽中。活动夹持面连接 3 上设有方向调节螺杆 5,方向调节螺杆 5 在夹持试样时用来调节活动夹持面 2;方向调节螺杆 5 两侧分别设有预留孔,在预留孔中通过调节螺栓 8 固定应力弹簧 10,固定夹持面 6 和活动夹持面 2 上均固定有缓冲层 9(例如:皮革、人造革等)。

使用时将拉力机连接件 11 与拉力机连接,将试样放置在固定夹持面 6 和活动夹持面 2 之间;通过锁扣 1 将固定夹持面 6 和活动夹持面连接件 3 夹持固定。从而使得固定夹持面 6 与放置在活动夹持面连接件 3 凹槽中的活动夹持面 2 加紧试样,再通过调节方向调节螺杆 5 和应力弹簧 10 分别消除试样夹持时横向剪切力和拉伸中振动引起的应力,从而可以进行塑料薄膜伸长率及拉伸性能试验。

参考文献

- [1] 王东晶. 我国膜下滴灌技术发展与应用现状[J]. 现代农业科技, 2013(19): 244 - 245.
- [2] 张雁, 王永明. GB/T1040.3 - 2006《塑料拉伸性能测定 第 3 部分: 薄膜和薄片的试验条件》[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- [3] 轻工部塑料加工应用研究所. GB13022 - 1991《塑料薄膜拉伸性能试验方法》[S]. 北京: 中国标准出版社, 1992.
- [4] 陈立胜, 宋志安. 薄膜拉伸机构关键零部件有限元分析研究[J]. 机械制造与研究, 2011, 60(6): 35 - 36, 58.

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量, 均用阿拉伯数字。年份不能简写, 如 1990 年不能写成 90 年, 文中避免出现“去年”、“今年”等写法。小于 1 的小数点前的零不能省略, 如 0.2456 不能写成 .2456。小数点前或后超过 4 位数(含 4 位数), 从小数点向左每 3 位空半格, 不用“,” 隔开。如 18 072. 235 71。尾数多的(5 位以上)的数字和小数点后位数多的小数, 宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数) 的写法。数字应正确地写出有效数字, 任何一个数字, 只允许最后一位存在误差。