

李俊宝,胡 灿,蒋建云,等. 棉田地膜强度受日常风化影响试验分析[J]. 江苏农业科学,2016,44(3):424-426.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.118

# 棉田地膜强度受日常风化影响试验分析

李俊宝,胡 灿,蒋建云,孟祥营,王旭峰

(塔里木大学机械电气化工程学院,新疆阿拉尔 843300)

**摘要:**棉田中地膜强度随日常风化时间而发生变化。为研究日常风化对地膜强度影响的程度,选取阿克苏地区阿拉尔布十团农业科学研究所试验田和塔里木大学重点实验室进行地膜日常风化试验,结果表明:棉田4月地膜的强度是12月的2.42倍,在7—10月期间地膜强度变化比较缓慢,其余阶段地膜强度变化比较快。在没有棉花的影响下,地膜风化到9月时拉伸强度比4月时降低了49%。8月时棉田中有棉花覆盖保护的地膜强度是没有棉花覆盖的地膜强度的1.61倍,因而棉花对地膜具有较强的保护作用。根据试验结果可以得出,8月是不影响棉花生长的最佳揭膜时期。

**关键词:**日常风化;地膜强度;地膜拉伸;影响

**中图分类号:**S562.04 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2016)03-0424-02

新疆是中国重要的棉花生产基地之一<sup>[1]</sup>。2012年新疆棉花种植面积已达到了172.08万 $\text{hm}^2$ <sup>[2]</sup>,由于覆膜播种技术的推广,新疆每年地膜的使用量非常大。新疆日照时间长,光照强度高<sup>[3]</sup>,地膜在田间受日常风化影响较大,由于现在使用的地膜厚度比较薄,在秋后收膜时地膜容易发生断裂、碎裂等现象,造成田间有大量的残膜残留,从而造成田间“白色污染”<sup>[4-5]</sup>。残膜污染情况日益严重,急需解决残膜污染问题<sup>[6-7]</sup>。目前使用的残膜回收机械多数是将地膜扎碎进行回收<sup>[8]</sup>。地膜回收的完整性极差,地膜的性质受日常风化影响发生变化,在秋后回收地膜时,地膜自身强度降低,极易碎裂,产生大量小块残膜,增加地膜回收的难度。为了研究地膜在日常风化作用下强度的变化情况,通过田间试验和实验室试验研究地膜在田间有棉花影响下其自身强度随日常风化时间的变化情况和在没有棉花影响下自身强度随日常风化时间的变化情况,分析棉花对地膜风化的影响程度,并通过分析地膜强度的变化情况,寻求棉田中揭地膜的最佳时间,为秋后地膜回收机械的研究提供关于地膜的力学理论依据。

## 1 材料与试验方法

### 1.1 试验时间、地点

2013年4月10日至2014年8月20日分别在十团农业科学研究所试验田和塔里木大学重点实验室使用相同的地膜进行覆膜作业。在十团农业科学研究所试验田中使用地膜进行棉花的覆膜播种作业,在塔里木大学重点实验室试验田中铺设地膜进行纯粹的日常风化。

### 1.2 试验设计

在2013年4月至2013年12月和2014年4月至2014年8月试验期间对十团农业科学研究所试验田和塔里木大学重点实验室试验田每隔1个月对地膜进行1次样本取样,取试验田中6个不同区域内的样本。

### 1.3 试验方法

利用阿拉尔市质量监督局地膜拉伸检验设备——电子式万能试验机,型号为WDW-10J(图1),对每个月回收的风化地膜样本进行拉伸强度检测<sup>[9]</sup>,并记录地膜的破坏载荷、屈服载荷和断裂载荷等数据。利用Oring 8.0数据分析软件对地膜样本的拉伸数据进行对比处理。

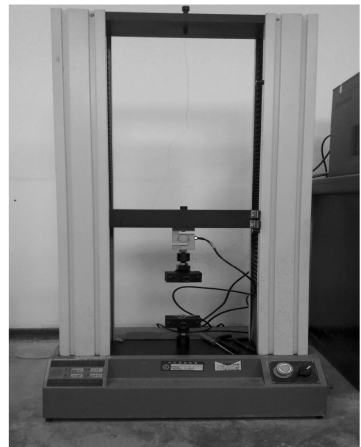


图1 电子式万能试验机

## 2 结果与分析

### 2.1 地膜力学性质随风化时间的变化情况

棉田中地膜受日常风化作用和棉花的影响,力学性质发生变化,通过地膜拉伸试验测量经过不同风化时间的地膜力学强度,由图2可知,在4—5月期间,即经过1个月时间风化,地膜的强度随风化时间变化较缓慢,而在5—7月,即经过2~3个月风化,地膜强度快速下降,变化较大。这是因为6—

收稿日期:2015-03-07

基金项目:国家自然科学基金(编号:11242013、11162017);公益性行业(农业)科研专项(编号:201503105)。

作者简介:李俊宝(1989—),女,黑龙江鸡西人,硕士研究生,研究方向为新型农业机械装备设计。E-mail:840513634@qq.com。

通信作者:胡 灿,讲师,研究方向为农业机械化与自动化。E-mail:hucanboyl@qq.com。

8月是夏季,天气温度高,并且是一年中日照强度最强的时期。但是在7—10月,即经过了3~6个月风化,地膜强度却呈现缓慢变化现象,这是因为7月后棉花生长高度较高,棉花的枝叶比较茂盛,对地膜形成覆盖效果,从而减少了地膜直接受日光照射的影响,同时在风沙天气时棉花会对地膜形成防风的作用,避免地膜受到风沙天气的影响。10月份棉花采收后,棉田中只有根部较短的秸秆残留,无法对地膜的日常风化产生影响,从而地膜的强度又呈现快速下降的趋势。

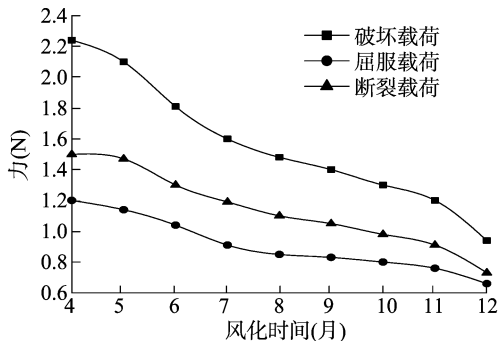


图2 棉田中地膜强度随风化时间的变化

对塔里木大学重点实验室试验田铺设的地膜进行强度拉伸试验,地膜拉伸结果如图3所示:地膜的强度随风化时间成递减趋势,在4—5月,即风化1个月时,强度变化较慢,这是因为4—5月光照强度比较弱;在6—9月,即风化2~5个月,地膜的强度变化较快,而6—9月的光照强度大,在夏季气温高、光照强度增大,地膜受到的影响比较严重;在10月份后由于光照强度减弱,地膜强度降低程度变得比较缓慢。随着风化时间的增长,地膜的老化程度加剧,在风化的作用下,11月后地膜的拉伸强度比4月降低了50%左右。

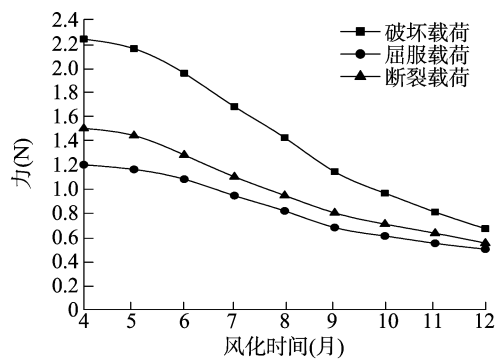


图3 实验室试验田地膜强度随风化时间的变化

2.2 棉花对地膜风化的影响

棉田中的棉花会对地膜起到防风、防晒的作用。棉花生

长到一定程度后,棉叶会将棉花行间覆盖,使地表上的地膜受到的日常风化影响减弱。为分析棉花生长情况,对试验田中的棉花生长高度进行记录,如图4所示。

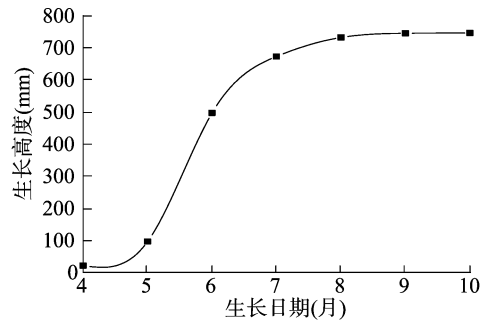


图4 棉花生长高度随时间变化曲线

由图4可知,5—7月棉花快速生长,8月后棉花高度基本不再发生变化,即8月后棉花对地膜的影响程度是一样的。4—7月棉花不断生长,对地膜的影响程度一直在发生变化,因此选择8月对棉田中的地膜进行拉伸试验。地膜的样本为棉花覆盖的地膜和无棉花覆盖的地膜2种,每种均选取3个不同区域的样本,并将每种样本制作成6个拉伸样本,通过对拉伸数据进行处理,处理结果如表1所示。

通过表1可以得知,棉叶覆盖下的地膜拉伸强度是无棉叶覆盖地膜拉伸强度的1.6倍左右,而有棉叶覆盖下的地膜断裂强度是无棉叶覆盖地膜断裂强度的1.86倍左右。可以了解到,棉花生长对棉叶覆盖下的地膜具有较好的保护作用,由于在8月之前棉花高度不断生长,因此地膜强度的变化呈现曲线递减(图2),而在8—10月棉叶对地膜的覆盖情况基本一致,在棉花的保护作用下地膜避免受日常风化的影响,只受到地表温度和地膜自然老化的影响,因此地膜的拉伸强度变化比较缓慢。

3 结论与讨论

棉田中地膜受日常风化的影响较大,在棉花的影响下地膜从4月覆盖在地表上到12月时拉伸强度降低了58.7%左右。在棉田中地膜的强度随日常风化时间缓慢降低,5月后地膜强度成线性下降,到7月后受棉花的影响地膜强度随日常风化时间缓慢变化,10月后棉叶脱落,地膜强度随风化时间又呈现快速下降的趋势。

在没有棉花的影响下,地膜的拉伸强度随风化时间呈线性降低的趋势。地膜在覆盖2个月后拉伸强度降低了13%,而在7—9月期间,天气温度高,日照时间长,地膜的拉伸强度

表1 不同覆盖情况下地膜强度变化情况

项目	样本	破坏载荷 (N)	拉伸强度 (MPa)	屈服载荷 (N)	屈服强度 (MPa)	断裂载荷 (N)	断裂强度 (MPa)
有棉叶覆盖	1	1.78	17.8	1.00	10.0	1.45	14.5
	2	1.60	16.0	0.85	8.5	1.35	13.5
	3	1.43	14.3	0.87	8.7	1.15	11.5
	平均	1.603	16.03	0.907	9.067	1.317	13.17
无棉叶覆盖	1	0.93	9.3	0.77	7.7	0.62	6.2
	2	0.95	9.5	0.90	9.0	0.72	7.2
	3	1.10	11.0	0.97	9.7	0.78	7.8
	平均	0.993	9.93	0.88	8.8	0.707	7.07

孙 祥,杨信廷,刘燕德,等. 基于最小二乘法的暂培箱温度调控模型[J]. 江苏农业科学,2016,44(3):426-430.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.119

# 基于最小二乘法的暂培箱温度调控模型

孙 祥<sup>1,2</sup>, 杨信廷<sup>2</sup>, 刘燕德<sup>1</sup>, 李 莎<sup>2</sup>

(1. 华东交通大学,江西南昌 330013;2. 国家农业信息化工程技术研究中心/农业部农业信息技术重点实验室,北京 100097)

**摘要:**为了对暂培箱温度进行更加合理的调控,设计1种探索性试验,通过向暂培箱注入热水来调节水温。在暂培箱初始水位相同,而外界温度不同时,通过向暂培箱内注入不同温度的水,观察其水温变化情况。通过最小二乘法拟合出温度变化的二次项模型和对数模型。2种模型在拟合中各有利弊,且暂培箱初始温度相近时可以用同一个模型表示。为了证明该模型能有效预测温度的变化情况,对其进行了验证试验。结果表明,可以利用有限个温度变化模型预测温度变化情况,为今后利用该方法获得的模型用于暂培箱温度调节打下了基础。

**关键词:**暂培箱;温度调节模型;最小二乘法

**中图分类号:** S969.33 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)03-0426-05

在鱼的运输、酒店和超市销售鱼的过程中,都需要对鱼进行暂时的养殖,而观赏鱼鱼缸养殖也可作为暂养来对待。为了更好地对鱼进行暂养,其暂养环境必须要保证其正常活动。温度是影响鱼正常生长的关键因素,研究表面,低温会影响鱼摄食量和生长<sup>[1-2]</sup>。温度影响鱼的新陈代谢,从而影响鱼的正常活动<sup>[3-5]</sup>。必须要对温度进行调节,特别是对于家养观赏鱼。目前,对于温度温度的调节主要是升温调节,而升温调节中主要使用普通加热棒,而利用PID[比例(propotion)、积分(integral)、导数(derivative)]控制加热装置对温度进行调节相对而言控制更加准确。利用模糊控制加热装置对温度进行调节不需要建立复杂的数学模型,从而也有所应用<sup>[6]</sup>。而与传统的直接控制加热装置对暂培箱水温进行加热不同,本研究探

讨1种通过向暂培箱内注入不同温度的水,对暂培箱水进行升温的方法,观察其温度变化情况,从而建立相关变化模型。

暂培箱在注水过程中的温度变化模型。根据传热学原理,热量的传递可分为热辐射、热对流和热传导<sup>[7]</sup>。所以暂培箱温度受环境温度、光照等影响,而在向暂培箱内注入水时,虽然主要是热对流,但其中也包括热传导。而且热传导分为稳态热传导和非稳态热传导。要想建立一个较为准确的数学模型是很难的,再加上热对流也非常复杂,只靠简单的模型很难准确表示其过程。建立对象的数学模型可以采用解析法和测试法。解析法是通过分析其过程的机理来求取对象模型;而测试法是根据实际输入和输出的实测数据经过分析得出的模型。测试法不需要对过程进行详细了解,只需从输入输出上描述其动态特性。所以在这里采用试验的方法建立相关模型。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

通过向鱼缸内注入一定温度的水进行温度调节来观察其温度变化过程,材料包括:长60 cm、宽60 cm、高80 cm的鱼

收稿日期:2015-01-28

基金项目:国家“863”计划(编号:2012AA202905-02);国家现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-49-03A)。

作者简介:孙 祥(1987—),男,山东临沂人,硕士研究生,主要从事水产方面的研究。E-mail:sunxie300@163.com。

通信作者:杨信廷,博士,研究员,主要从事农业信息化研究。E-mail:yangxt@nercita.org.cn。

变化较大,9月地膜的强度比4月时降低了49%左右。

8月在棉花的覆盖作用下,地膜受风化的影响减小,地膜的拉伸强度随着时间的变化比较缓慢。有棉花覆盖的作用下的地膜强度是没有棉花覆盖的地膜强度的1.6倍左右,因而棉花对地膜的风化具有重要的影响作用。

在8月后棉花的生长高度基本上不再发生变化,地膜对棉花的生长起到的作用较小,揭膜的时间越早,则地膜强度越大,因而揭膜的时间可以安排在8月。8月时棉田中地膜的强度是12月时的1.67倍左右。

## 参考文献:

- [1] 韩 根. 新疆棉花产业发展现状及可持续发展思路[J]. 安徽农业科学,2012,40(14):8343-8344,8378.
- [2] 杨 莉,杨德刚,张豫芳,等. 新疆棉花种植面积时空格局演变特

征及驱动机制研究[J]. 中国沙漠,2011,31(2):476-484.

- [3] 张山清,普宗朝,李景林. 近50年新疆日照时数时空变化分析[J]. 地理学报,2013,68(11):1481-1492.
- [4] 赵春晖,蔡国栋. 新疆成全国“白色污染”最严重区域[N]. 经济参考报,2014-01-06.
- [5] 马西巴依,石 江,刘春奎,等. 治理田间白色污染 改善农业生态环境[J]. 农业机械,2000(9):48-49.
- [6] 黄 谦.“白色污染”与残膜回收机械化生产技术[J]. 中国农技推广,2002(5):33.
- [7] 曹肆林,王序俭. 残膜污染治理研究现状及专利战略[J]. 农业机械,2008(20):77-78.
- [8] 王 鹏. 新疆兵团残膜回收机械与政策机制现状的分析研究[D]. 石河子:石河子大学,2013.
- [9] 付永军. 拉伸试验检测结果测量不确定度的评定[J]. 河南科技,2013(4):191.