

# 织物的污渍扩散模拟

## Simulation of Textile Stains

郑屹 陈彦云 费广正 Julie Dorsey 吴恩华

IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (accepted in Nov. 2017)

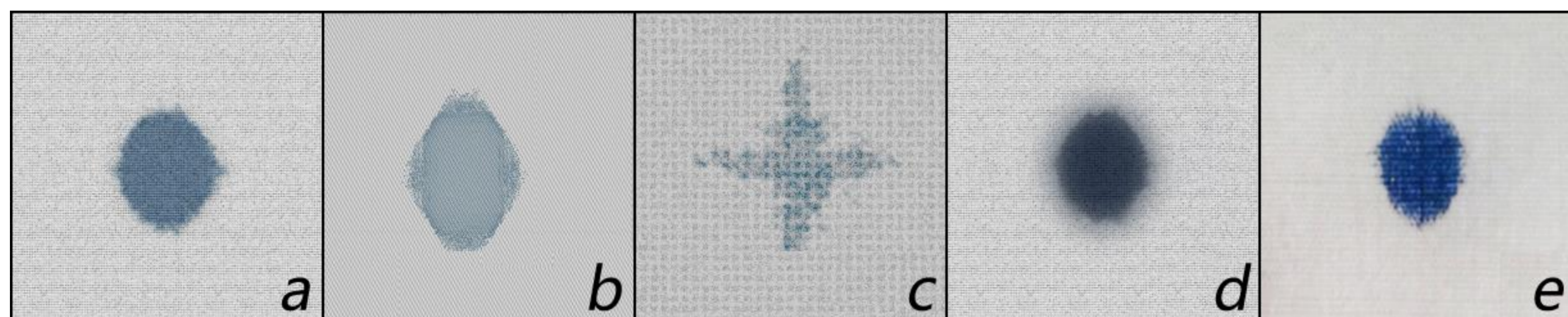


针对织物的虚拟仿真模拟研究一直是计算机图形学领域的重点，很多学者都在织物的外观虚拟呈现和物理动态仿真模拟上做出了很多研究及贡献。然而针对织物表面的重要组成元素“污渍”的研究却不多。

这篇文章介绍了一种新的技术，可用于织物表面污渍的模拟仿真计算，并可获得较好的污渍污染织物时的扩散动态效果和最终效果。文章基于真实织物纱线中存在的毛羽等结构特征，提出了一种新的织物模拟三层结构模型（Triple-Layer Model, TLM）算法。通过该模型，不仅可以很好的模拟污渍在织物上的扩散污染效果，还可以模拟污渍在多种不同编织材料的织物上，形成的不同扩散效果。通过跟实物对比，可以看到该算法可以获得较为逼真的模拟计算结果，因此可以被广泛运用于纺织及印染行业、电影游戏娱乐行业、虚拟仿真行业等多个领域中。

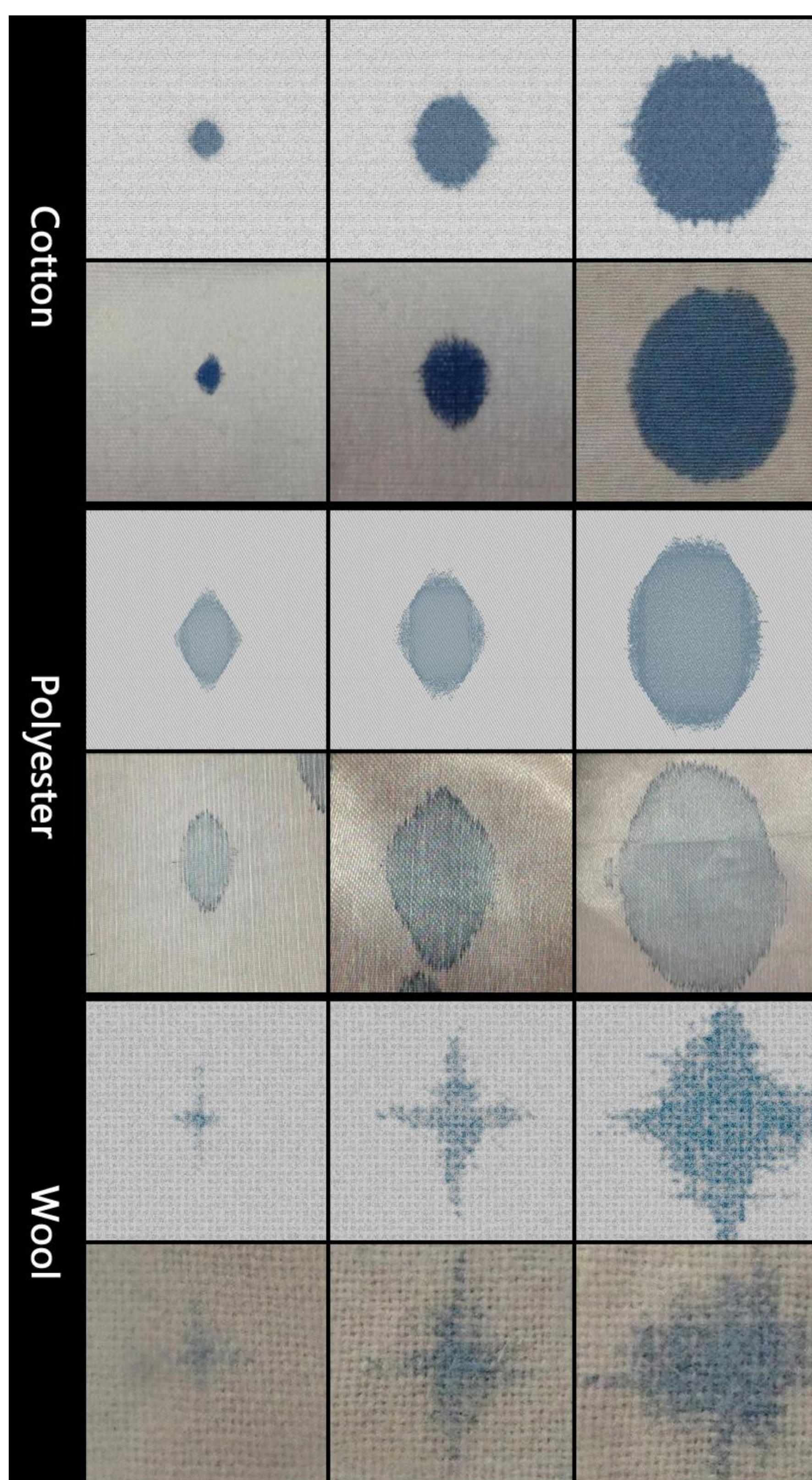
这篇文章的主要贡献包括：

- 1、介绍了一套完整的算法框架，可模拟多种不同污染物在多种不同织物表面的扩散仿真计算。
- 2、介绍了一种全新的三层结构模型，可模拟液体在织物纱线结构中的扩散仿真计算。
- 3、通过对织物编织结构及其内部结构的计算，可模拟液体在经纬线中各向异性的扩散仿真计算。
- 4、介绍了一种简单实用的计算方式，可在产生较好的模拟结果上，提供极快的计算速度。



图片1

图片1: 一组模拟效果对比图。图片a是文献【Morimoto PG07】的模拟效果，b,c,d,e是本文的模拟效果，从中可以看出本文的算法可模拟产生更多样性的扩散外观效果



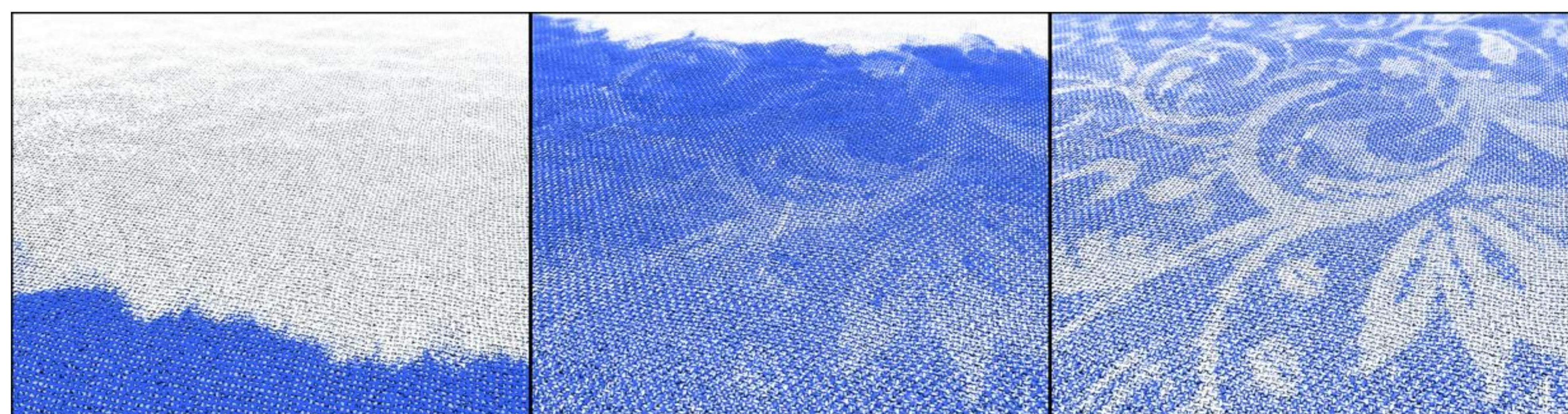
图片2



图片3



图片4



图片5

图片2-5: 一组通过TLM模型模拟产生的污渍效果。其中图片2中模拟了污渍在三种不同材质上的扩散效果，分别是棉、化纤、羊毛。每组对比效果中，上排为仿真效果，下排为实拍真实扩散结果。图片3-5分别表现了污渍扩散-冲刷效果、污渍-液体分离扩散效果、污渍隔离扩散效果。